平成19年度

デジタル印刷の技術と将来展望に関する調査研究報告書

平成20年3月

社団法人　日本印刷産業連合会

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

http://ringring-keirin.jp

ごあいさつ

（社）日本印刷産業連合会では、常に進化しつづけている印刷技術に関する調査研究を行なうとともに、印刷業界内外にその情報を発信しております。

現在の印刷産業は、デジタル化の進展にあわせ、電子通信技術と融合することで高度情報化社会の中で情報価値創造産業として、重要な地位を占めることになります。

このような中で、デジタル化を背景とした新しい印刷方式として、デジタル印刷が開発されてきています。デジタル印刷機は、登場してから 10 年以上が経過していますが、当初のものは商業印刷物や出版印刷物の主要生産方式であるオフセット印刷機の機能を狙いとしたデジタル印刷機でした。しかし、今日のデジタル印刷の技術向上は目覚しいものがあり、オフセット印刷を含めてさまざまな印刷方式にそれぞれ対応したデジタル印刷機が開発され、印刷工場へ生産機としての導入が進んできています。

2008 年 6 月にドイツで 4 年に一度開催される世界最大の印刷機材展 drupa2008 においては、さらに新しいデジタル印刷機の登場が期待されています。その前哨戦として国内で 2007 年 9 月に開催された IGAS2007 においては、通常印刷とデジタル印刷を融合した「ハイブリッド印刷」の概念を実現した製品が登場しており、印刷会社など利用者側にとっては既に新ビジネスへの模索が始まっています。

米国印刷工業会会長のマイケル・マーキン氏は「米国において、（印刷会社の収入源は）2015 年には、デジタル印刷、そしてデータベース管理、印刷物発送代行サービス、デザイン等の付帯サービスが 50%以上を占めると予測されています。」（日本印刷産業連合会設立 20 周年記念講演、2005 年 11 月）と述べており、今後の市場拡大が期待されます。

そこで、本調査研究事業では、デジタル印刷の現状について調査研究を行なうとともに、デジタル印刷技術の動向及び今後の課題についての調査研究を併せて行ってきました。

具体的には、国内印刷企業と印刷発注者へのデジタル印刷に関する調査を実施してデジタル印刷の現状を把握し、更にデジタル印刷機メーカーからの技術動向の情報収集に基づいた調査研究を行い、課題と提言を取りまとめました。

この課題と提言には、印刷業界、印刷機械業界、印刷インキ業界、製紙業界等の関連業界が今後解決すべき課題と対応すべき方策を示唆しておりますので、今後の印刷技術の進展と印刷企業の発展に役立てば幸いです。

本調査研究事業の実施にあたり、ご指導、ご協力を受け賜りました経済産業省、（財）日本自転車振興会、学識経験者、委員各位並びにヒヤリング調査等の本調査にご協力いただきました関係各方面の皆様に厚く御礼申し上げます。

平成 20 年 3 月

社団法人　日本印刷産業連合会

会　　長　　　山　口　政　廣

はじめに

電子写真技術やインクジェット技術を用いたプリンタは、当初は少部数のいわゆる「コピー」技術としてスタートした。その分野でも高画質化や高速化などが要求され、それに答えるようにめざましい進歩を遂げてきた。インクジェットプリントにおける「写真画質」の言葉でも分かるように、非常に色域の広い高画質なプリントが可能になってきている。当然印字スピードとのトレードオフの関係にあるが、ヘッド技術などの進展により次々と高速印刷機が発表されている。電子写真技術においても、高画質や大量印刷に繋がるトナー材料の進歩、高い耐久性を持つ感光体の開発などめざましいものがある。

デジタル印刷機が印刷市場に投入されて10年以上たつにもかかわらず、デジタル印刷の全印刷に対する比率はまだ僅かである。しかし内製化を含めるとかなりのスピードで着実に伸びてきている。印刷産業において、このデジタルプレスの技術的及びソフト的な動向は、ますます目が離せない状況と考えられる。

そのような状況下で、本年度の日本印刷産業連合会の調査研究事業として、デジタルプレス研究委員会が、高度に優れたデジタル印刷方式の技術・品質の現状と課題、及び将来の新規事業展開のあり方などについて提言するために、「デジタル印刷の技術と将来展望に関する調査研究」を行った。

印刷企業及び発注元企業に対するアンケートやヒヤリング調査を行い、詳細な解析を行なうことから、デジタルプリント技術が抱える技術的な課題だけではなくソフト的な課題が明確になってきた。

技術的な調査では、デジタル印刷に用いられている、電子写真技術とインクジェット技術について、その本質的な原理から技術の特徴を整理した。また、デジタル印刷機に特徴的な性能などについても調査を進め、従来のオフセット印刷との関係に関して議論した。代表的なデジタル印刷機についても、その特徴的技術を紹介するなど、現状分析としては十分な調査が行えたと考えている。

今後、各印刷分野が、このデジタル印刷を有効な技術として取り込んで行くかは、ビジネスモデルの構築が重要で、価格競争に成らずに、独自に付加価値を付けることが重要であると考える。

本調査事業に参画していただいた、委員およびワーキンググループの皆様、アンケートやヒヤリング調査にご協力いただきました方々に感謝すると共に、今回まとめられたこの報告書が、印刷産業全体にとって役立つことを期待したい。

平成20年3月

デジタルプレス研究委員会
委員長　小関健一

デジタルプレス研究委員会

委員名簿

（順不同・敬称略）

学識経験者

	氏名	所属
◎1	小関健一	千葉大学・大学院融合科学研究科准教授

印刷分野

	氏名	所属
①	綱島一也	印刷工業会（大日本印刷（株）技術本部　シニアエキスパート）
②	杉下栄康	印刷工業会（凸版印刷（株）生産・技術・研究本部ＴＧＣ‐Ｔ　係長）
○③	下垣弘行	印刷工業会（共同印刷（株）ｅﾋﾞｼﾞﾈｽ推進本部電子ﾀｸﾞｿﾘｭｰｼｮﾝ部　部長）
４	矢部真太郎	全印工連（三松堂印刷（株）　取締役）
⑤	下田　豊	全印工連（水上印刷（株）　営業管理部課　課長）
⑥	池澤　茂	フォーム工連（（株）ビーエフ　執行役員技術部長兼ｼｽﾃﾑ開発室長　室長）
⑦	笹岡　誠	ジャグラ（（有）ドゥ・プラン　社長）
８	福田光明	ＧＣＪ　（（株）日伸ライトカラー 社長）
⑨	津田邦夫	全日本シール（（株）タカラ　社長）
⑩	飯島英毅	全日本スクリーン（（株）アクト　会長）

その他分野

	氏名	所属
①	笹沼信篤	キヤノン（株）映像事務機デバイス第八設計部　主席研究員
②	山本隆治	大日本スクリーン製造（株）メディアテクノロジーカンパニー製造統轄部第一技術部技術三課　課長
③	岩岡一浩	富士ゼロックス（株）　技術開発本部ﾏｰｷﾝｸﾞﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ開発部　グループ長

（計１４人）

＜役職は委員委嘱時、○数字は WG 委員を兼務＞

＜◎＝委員長、○＝WG 座長＞

目　次

第１章　調査研究の概要 1

1-2 調査研究の主な内容 3
1-3 委員会活動の経過 4
1-4 研究調査結果の概要 4

第２章　国内印刷企業の調査 **6**

2-1 アンケート調査の内容 6
2-2 アンケート調査の結果 6
2-3 アンケート回答の内容 7
2-4 国内ヒヤリング調査 29

第３章　印刷発注元企業へのデジタル印刷に関するアンケート調査 **33**

3-1 アンケート調査の内容 33
3-2 アンケート調査の結果 33
3-3 アンケート回答の内容 33

第４章　デジタル印刷と従来印刷の性能比較調査 **47**

4-1 デジタル印刷機だけが具備する性能 47
4-2 従来印刷機の性能に近づくデジタル印刷 49

第５章　デジタル印刷技術の品質･性能技術調査 **52**

5-1 電子写真方式の技術と特徴 53
5-2 電子写真方式の品質向上技術（１） 60
5-3 電子写真方式の性能向上技術（２） 73
5-4 電子写真方式の最新技術（３） 75
5-5 インクジェット方式の技術と特徴 78
5-6 インクジェット方式の品質・性能向上技術（１） 87
5-7 インクジェット方式の最新技術（２） 94

第６章　デジタル印刷の利用分野への課題と提言 **98**

6-1 ビジネス 98
6-2 オペレーション 100
6-3 システム性能 101
6-4 システム開発 103
6-5 まとめ 105

巻末資料

○印刷業界におけるデジタル印刷に関するアンケート調査票
○印刷発注者の皆様へのデジタル印刷に関するアンケート調査票
○デジタル印刷技術の補足資料（カラーページ)

第 1 章 調査研究の概要

1-1 調査研究の背景と目的

1-1-1 目的

電子写真、インクジェット方式のデジタル印刷機の性能は年々向上している。2,000dpi 以上など解像度は上がり、網点線数換算では 175 線に該当するものも出現している。使用しているトナーの演色性は良くなり、オフセット印刷物を越える機種や、被印刷体も普通の用紙の他、トレーシングペーパー、凹凸のあるエンボス紙、非吸収性のフィルム原反、5m 幅のような大サイズの印刷もできるようになってきた。印刷スピードはロール紙を用いる連続伝票の対応機種で 70～300m/分、パッケージやシール・ラベル用途の非吸収原反の対応機種で 15～30m/分など高速タイプの機種も揃い、デジタル印刷機の選択肢は着実に拡大している。

デジタル印刷の課題の一つは 1 枚あたりのコストが高いことである言われている。ロットの小さい仕事に対しては製版代を必要としないなどのコストメリットを生かすことができるが、2,000 枚を超す仕事には単位当たりのコストが効き、コスト高になってしまうという。勿論、印刷の市場が小ロット化の傾向にあることは認めるとしても、全体で見ると平均ロットが 2,000 を下るには至っていない。

一方､海外の事情を参考にするため､北米におけるオフセット印刷とデジタル印刷の出荷を比較すると、現時点では圧倒的にオフセット印刷の比重が高いものの､数年後にはデジタル印刷の比重が増えて両者が接近すると予想され、2015 年には両者の差が無くなると考えられている。

以上を踏まえて、デジタル印刷の現状（オフセット印刷との比較）、市場の動向、将来の傾向、そしてデジタル印刷が主流になるための市場環境、技術的にクリアーにすべき課題、印刷事業者の将来に向けての対応などの調査研究を行なった。

なお、本報告書におけるデジタル印刷機とは、印刷会社において生産設備となるべき性能を備えた無版方式のプリンタ（出力機）であり、単体または周辺装置との連携によって最終製品としての印刷物を製造することがきる装置を指す。

1-1-2 背景

「日本の印刷産業＜将来市場規模＞予測」（日本印刷産業連合会平成 18 年 3 月発刊）によると印刷市場規模は 2005 年に約 7.9 兆円、2010 年は約 8.5 兆円、2015 年には約 9.3 兆円になると予測している。2010 年までの予測（2005 年比）では、今後の成長分野として「ソフト・サービス」が最も期待されており、年率 4.0％増加して約 6,070 億円になると見込まれている。

ソフト･サービス分野は、企業の販促向けのデザイン、キャンペーン・イベントの企画運営や、デジタル印刷機の可変データ出力機能が必要なパーソナル向けの DM 製作、個別配送・回収・入力またはコールセンター運営､通販業務代行などまでも含むさまざまな印刷付帯サービスの提供機能が求められてきた。

今ではデザイン部門をもった製版・印刷企業も多く、通常の印刷（有版方式）・デジタル印刷（無版方式）・インターネット Web 発信、ワンセグ放送などを連携したクロスメディア的な販売促進支援を行なうなど、総合メディア受注による事業領域の拡大は大手に限らず中堅印刷会社でも取り組み始めた。

出版物の制作支援の分野におけるソフト･サービスは、発注元からの要望に応じて写真撮影や取材、文字原稿制作などの編集プロダクション機能をもつ製版・印刷企業の方向性であり､小部数の出版物にはデジタル印刷機の活用も始まっている。

商業印刷の中でも宣伝用は同じく年率 2.3%増の予測で約 3 兆 9,250 億円になると見込まれている。民営化の進行なども市場競争を促進し、企業の宣伝広告費拡大が見込めるからである。企業の情報開示の拡大が進んでおり、これに伴って企業活動を紹介する CSR 報告書などの印刷物の増加や、地上波デジタルなどの新しいメディアの普及も商業印刷を後押ししている。さらにフリーペーパーも成長の原動力にもなっている。しかし他の印刷品目と同様に小ロット化も進んでいるので、効率よく小部数の印刷物を生産できるデジタル印刷機の上手な活用が求められる。

「デザインの提供」機能も、究極的には「印刷物の内容全体についての提案」（販促支援）を顧客に提供していくことであり、印刷企業にとってはソリューション提供機能の拡大につながる。従って商業印刷とソフト･サービスの両分野は強い関係にあると言える。

出版印刷の縮小傾向は少子化による教科書・コミック誌の減少､地上波デジタル・ワンセグ放送・ブロードバンドの熟成による情報志向の変化も影響している。フリーペーパーやフリーマガジンは商業印刷に分類されるので、出版印刷としては 1.3%の減少が予測されている。小発行部数の出版物へのデジタル印刷機の利用の可能性を出版業界に向けて、さらに報知啓発することが求められる。

証券印刷も金券・商品券・入場券などのセキュリティ商品の増加や IC タグ技術の発達などによって 1.9%の増加と予測されているが、受注には情報の安全性確保など高い管理能力が要求される。

表：日本の印刷産業＜将来市場規模＞予測 2010 年・2015 年（日本印刷産業連合会平成 18 年 3 月発刊より）

	2010年		2005年比
	推計値	構成比	平均伸率
出版印刷	809,789	9.5%	-1.3%
定期刊行物	408,904	4.8%	-1.5%
不定期刊行物	344,346	4.0%	-1.3%
その他出版物	56,538	0.7%	-1.0%
商業印刷	4,029,461	46.9%	2.1%
宣伝印刷物	3,924,324	45.7%	2.3%
業務用印刷物	105,137	1.2%	-2.5%
証券印刷	287,498	3.3%	1.9%
一般証券印刷	146,324	1.7%	0.0%
カード証券類	141,174	1.6%	4.0%
事務用印刷	967,428	11.3%	0.5%
ビジネスフォーム	438,639	5/1%	1.0%
事務用品印刷	528,790	6.2%	0.0%
包装印刷	790,806	9.2%	0.2%
紙器･包装紙	426,191	5.0%	-0.5%
軟包装･ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ	364,615	4.2%	1.0%
特殊印刷	1,095,860	12.7%	3.6%
建装材･その他	199,052	2.3%	0.0%
精密電子部品	896,808	10.4%	4.5%
ソフト･サービス	607,047	7.1%	4.0%
計(A)	8,587,889	100.0%	1.7%
その他(B)	900,000	—	—
合計(A)+(B)	9,487,889	—	1.4%

	2015年		2010年比
	推計値	構成比	平均伸率
出版印刷	808,972	8.7%	0.0%
定期刊行物	409,525	4.4%	0.0%
不定期刊行物	344,525	3.7%	0.0%
その他出版物	54,470	0.6%	-0.7%
商業印刷	4,130,709	44.6%	0.5%
宣伝印刷物	4,028,083	43.5%	0.5%
業務用印刷物	102,627	1.1%	-0.5%
証券印刷	295,325	3.2%	0.5%
一般証券印刷	146,452	1.6%	0.0%
カード証券類	148,874	1.6%	1.1%
事務用印刷	983,818	10.7%	0.3%
ビジネスフォーム	461,409	5.0%	1.0%
事務用品印刷	522,409	5.7%	-0.2%
包装印刷	791,497	8.5%	0.0%
紙器･包装紙	426,566	4.6%	0.0%
軟包装･ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ	364,931	3.9%	0.0%
特殊印刷	1,324,865	14.3%	3.9%
建装材･その他	199,226	2.2%	0.0%
精密電子部品	1,125,639	12.1%	4.7%
ソフト･サービス	931,081	10.0%	8.7%
計(A)	9,266,267	100.0%	1.5%
その他(B)	900,000	—	—
合計(A)+(B)	10,166,267	—	1.4%

経済産業省が公表した平成 17 年工業統計表による印刷産業の出荷額は 7 兆 1201 億円であったので、印刷市場に占めるデジタル印刷のシェアは約 2.5%という推計になる。印刷産業は長期のマイナス成長による縮小傾向であるから、デジタル印刷の印刷産業に占めるシェアは拡大の一途ということである。

国内最大の印刷機材展、IGAS2007 が 2007 年 9 月 21 日から 7 日間にわたって開催され、ここでデジタル印刷機の大きなトレンドを見ることができた。展示会の大きな特徴は有版方式による通常の印刷機のほとんどに代替できるような、さまざまな機種のデジタル印刷機が出展されてきたことである。

また、既に成熟化しているオフセット印刷の刷版工程である CTP ワークフロー製品の新しい方向性は、オフセット印刷機とデジタル印刷機の連携生産を支援する仕組みである、ハイブリッドワークフロー（ユニファイドワークフロー）の機能を登載した製品が一斉に発表されてきたことである。印刷企業にとっては、生産の多様化の範囲が拡大して新たな価値を生む手段が用意されてきたといえる。

1-2 調査研究の主な内容

1-2-1 印刷企業へのアンケート調査

印刷業向けのデジタル印刷機も 10 年以上前に登場して以来、機種の幅や製造できる品目も拡大してきたが、印刷物生産における活用は未だ限定的である。今後は印刷業界でもデジタル印刷機をさらに活用して、発注元の要望に応えていくことが求められている。そこで、国内の印刷産業におけるデジタル印刷の状況を把握し、今後、さらに活用度を高めていくための対応策を調査研究することを目的として、アンケートを実施し分析を行なった。

1-2-2 発注元企業へのアンケート調査

一般企業では社内の運用システム見直しの一環として、いわゆるデジタル複合機をネットワークプリンタとして利用し、簡易製本まで行なうような使い方が急拡大していると推察される。今後は印刷業界からのデジタル印刷機の活用を、より積極的に提案していく必要性がある。このため発注元企業の要望を把握して、印刷産業におけるデジタル印刷の今後の対応策を調査研究することを目的としてアンケートを実施し分析を行なった。

1-2-3 デジタル印刷機械開発メーカーへのヒヤリング調査

印刷産業向けのデジタル印刷機の開発当初の機種は、商業印刷物や出版印刷物の主要生産方式であるオフセット印刷機の機能を代替したようなデジタル印刷機であった。しかし最近の新機種は機能が分化・専門化しており、前述の機能に加えてビジネスフォーム印刷機の機能、スクリーン印刷機の機能、グラビア印刷機の機能、シール・ラベル印刷機の機能など、4 大印刷方式に対応したデジタル印刷機のバリエーションが急拡大している。

このような状況に対応して、印刷機械開発メーカーのヒヤリング調査では、幅広いメーカーを対象としてデジタル印刷の方式別特徴、対応するインクやメディア（被印刷体）の種類、後加工特性、環境への考慮、最新技術などについて調査・分析を行なった。

1-3 委員会活動の経過

委員会活動の主な事項は次のとおりである。

（1）委員会

回	日 時	主な審議内容
1	平成 19 年 9 月 13 日（木）	事業計画案（案）の検討、承認 調査研究方法の検討
2	平成 20 年 1 月 25 日（金）	アンケート報告ならびに技術情報の内容検討、承認
3	平成 20 年 3 月 17 日（月）	報告書（案）の検討、承認

（2）ＷＧ

回	日 時	主な審議内容
1	平成 19 年 10 月 23 日（火）	印刷業界及び発注者向けのアンケート内容検討
2	平成 19 年 11 月 12 日（月）	デジタル印刷機の技術情報の収集項目検討
3	平成 19 年 12 月 20 日（木）	アンケート調査の集計結果の内容検討
4	平成 20 年 2 月 12 日（火）	デジタル印刷機の技術情報の内容検討
5	平成 20 年 3 月 5 日（水）	課題と提言の内容の議論

1-4 研究調査結果の概要

1-4-1 印刷企業へのアンケート調査結果の概要

本研究調査によって、デジタル印刷についてはビジネスモデルの模索が続いており、未だ答えが見出せない姿が浮かび上がってきた。具体的には印刷企業におけるデジタル印刷機の活用への大きな課題はデジタル印刷にマッチしたビジネスモデルが確立していないこと、IT ネットワーク技術が不足していることが分かった。

印刷営業としてはデジタル印刷の持つ可能性を発注元である顧客に提案できるケーススタディなどを習得することが求められる。生産工程においては可変データ生成技術や出力の技術、極小ロット・極短納期へのインターネットの利活用など、デジタル印刷機の機能を最大化しなければならない。

このためには、従来の DTP や CTP 技術とは大きく異なる、デジタル印刷特有の IT ネットワーク技術が不足しており、今後はこれらの技術を習得することが必要である。

1-4-2 発注元企業へのアンケート調査結果の概要

印刷企業でデジタル印刷を使用して、顧客に対する積極的な提案型営業を行なっているところは非常に少なく、実ビジネスの現場ではソフト・サービスへの入り口に至っていない状況が明らかになった。印刷営業マン教育の必要性を強く感じるところであり、印刷企業における体質の変革が求められる。

顧客側の一般企業が、印刷物の制作を社内のデジタル印刷機から印刷会社に変更できる条件についての回答からは、短納期と割安感がある上での小ロットへの対応が求められるという、厳しい内容である。

また、ソフト化の能力が試される Web 制作についても聞いているが、印刷会社以外に発注していると

いう回答が 2/3 を占めた。印刷会社以外を選ぶ理由として専門性の高さやセンスの良さなどが挙げられており、印刷会社に発注する理由は印刷物と連動するためという消極的とも取れる回答である。

印刷会社が通常印刷、デジタル印刷、Web 制作などをメディア・ミックスしたクロスメディア的な提案に取り組んで行こうとするときに、顧客の印刷会社に対する認識不足を生み出していると思われるような消極的な印刷営業の姿があり、自ら大きなハードルを作っていることも分かった。

1-4-3 デジタル印刷と従来印刷の性能比較調査

デジタル印刷機の機種も幅広い展開が始まっており、印刷企業にとっては従来方式ではありえないような、いろいろな用途の印刷機を一ヶ所に設備して従来の業態の枠を越えるような印刷工場を持つことが可能であることが分かった。

1-4-4 デジタル印刷技術の品質・性能技術調査

調査したデジタル印刷機は、印刷企業にとって生産機となる高速で高品質な出力ができる機種も充実してきた。品質的には従来印刷に比肩できるレベルのものも多くなり、通常の用紙に印刷するのであれば発注側に対して「デジタル印刷で出力した」と断る必要がないような仕上がりも、実現しつつある。それだけ技術的にデジタル印刷機が進歩してきたことが分かった。

1-4-5 課題と提言の概要

印刷企業においては、デジタル印刷機による新たな展開や需要の創出の実現に向けて、さまざまなビジネスモデルにチャレンジする時がきた。しかし、いろいろな可能性を秘めたデジタル印刷機であるが、現状では実ビジネスにおける展開で多くの印刷企業が壁に突き当たっている実態も明らかになった。つまり、ビジネスモデルの醸成が未だ不十分であるということである。

デジタル印刷機が持つ潜在力を引き出すためには、製造業体質に加えて本格的にサービス業体質を習得する必要がある。顧客に提供できる品目をさらに強化して次世代の自社の独自性を発揮していくためにも、印刷企業は生産技術の習得だけでなく、提案型営業を積極的に行なうよう体質改善が強く求められる。

メーカー側には、さらにデジタル印刷機の品質をオフセット印刷に近づけることや、いろいろな基材に安定して印刷できる各方式のデジタル印刷機やワークフローシステム、またインクやメディアなど資材の提供を頂きたい。そして、印刷会社において生産機となるようなデジタル印刷のシステムの開発の継続と製品化や、ボリュームユーザーへのさらなるコスト低減への提案など、いろいろな周辺情報の提供などもお願いしたい。

第 2 章　国内印刷企業の調査

2-1 アンケート調査の内容

印刷産業におけるデジタル印刷機による印刷物生産の技術的な進展はめざましいものがある。一方で一般企業でも社内の運用システム見直しの一環として、オフィス用途のデジタル複合機をネットワークプリンタとして利用し、簡易製本まで行なうような使い方が急拡大している。

印刷業向けのデジタル印刷機も 10 年以上前に登場して以来、機種の幅や製造できる品目も拡大してきたが、印刷物生産における活用は未だ限定的である。今後は印刷業界でもデジタル印刷機をさらに活用して、発注元の要望に応えていくことが求められている。

米国印刷業界の予測では、2015 年にはデジタル印刷を含めて関連のデータベース管理や印刷物発送代行サービス、デザイン等の付帯サービスが、印刷企業の売上の 50%以上を占めるとされている(「ニューフロンティアを突き進む米国印刷産業」マイケル・マーキン／米国印刷工業会会長 講演資料より）。

そこで、国内の印刷産業におけるデジタル印刷の状況を把握し、今後、さらに活用度を高めていくための対応策を調査研究することを目的としてアンケートを実施した（巻末資料参照）。

アンケート票の送付先は、印刷機械を主体的に設備している印刷業界団体である、印刷工業会、全日本印刷工業組合連合会、日本フォーム印刷工業連合会、日本グラフィックサービス工業会、日本グラフィックコミュニケーションズ工業組合連合会、全日本シール印刷協同組合連合会、全国グラビア協同組合連合会、全日本スクリーン印刷協同組合連合会の各団体から選んだ合計 805 社とした。

2-2 アンケート調査の結果

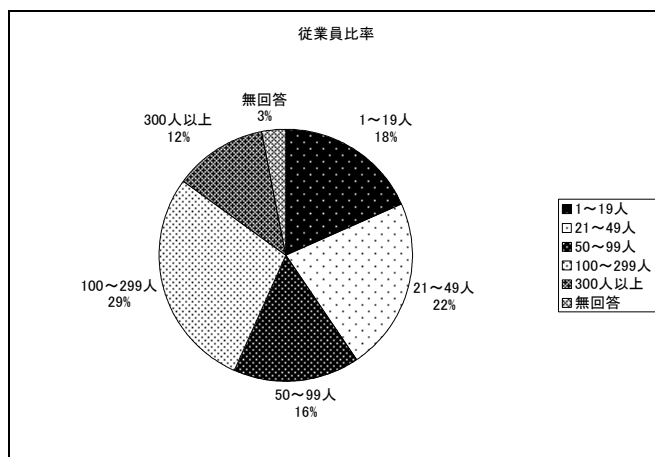
2-2-1 アンケート回答企業

アンケートの回収率は下表のようにどの団体からも多くの回答が得られた。団体によって関心の大きさが違うが、デジタル印刷への関心は総じて未だ低いという結果となった。

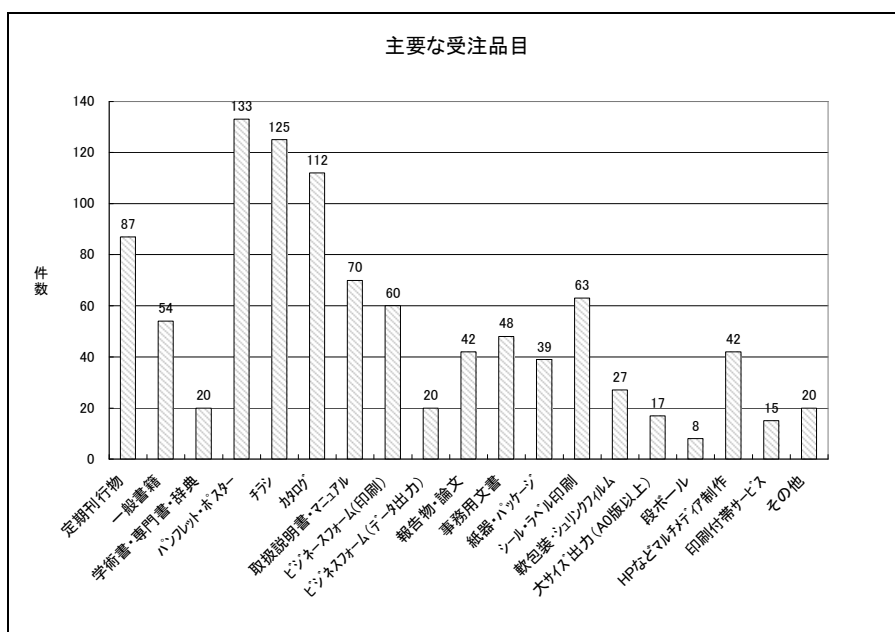
団　体　名	発送数	回収数	回収率
印刷工業会	97	41	42%
全日本印刷工業組合連合会	296	90	30%
日本フォーム印刷工業連合会	98	22	22%
日本グラフィックサービス工業会	95	15	16%
日本グラフィックコミュニケーションズ工業組合連合会	57	14	25%
全日本シール印刷協同組合連合会	80	22	28%
全国グラビア協同組合連合会	70	15	21%
全日本スクリーン印刷協同組合連合会	12	3	25%
合計	805	222	28%

2-3 アンケート回答の内容

2-3-1 従業員規模

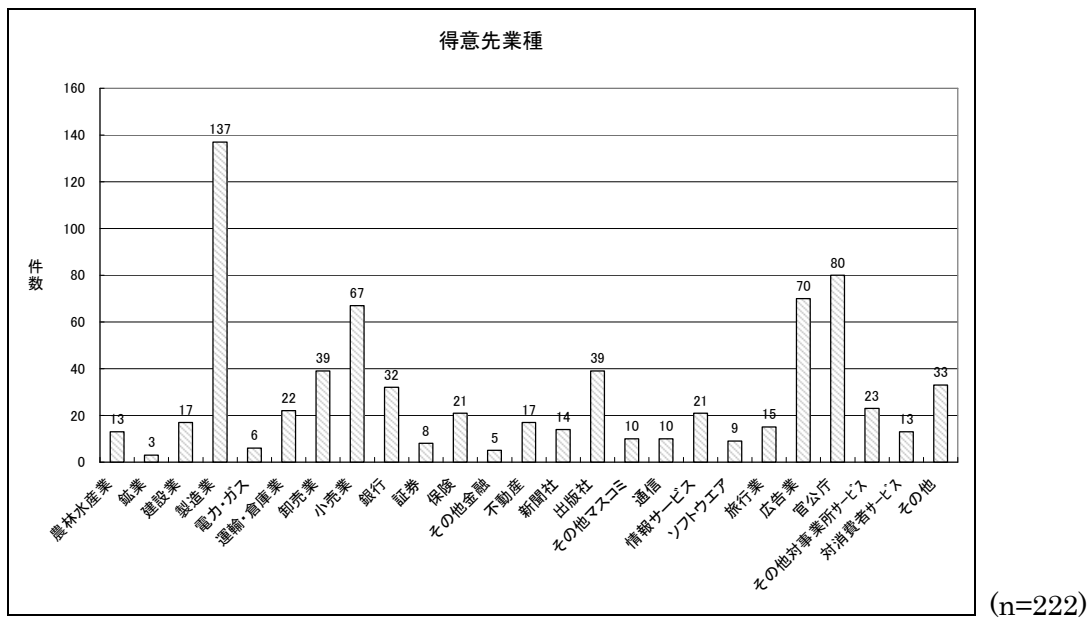
回答は従業員規模に余り関係なく回収できたが、最も回答が多かったのが 100～299 人規模、次が 21～49 人規模、これに 1～19 人という小規模な企業が続いている。このことからは、中間工程が不要のデジタル印刷機は、小規模企業にとっても取り組める生産設備であることが伺える。

(n=222)

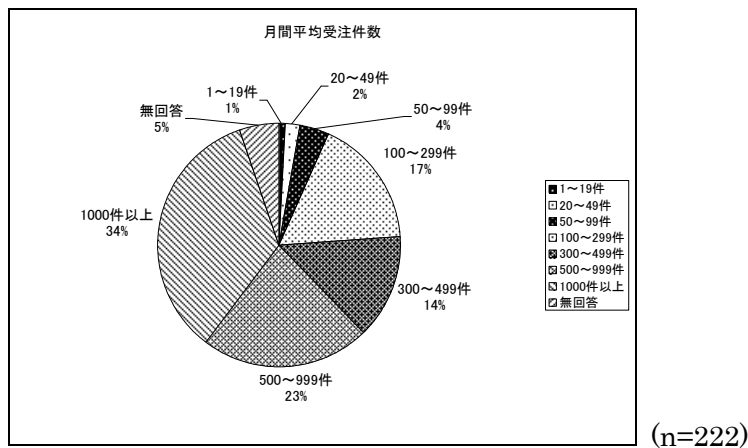
2-3-2 受注品目

商業印刷物、出版印刷物、ビジネスフォームが上位を占めるが、業種別の回答企業数から見ても順当な結果である。ホームページなどのマルチメディア制作については 2 割弱が取り組んでいるが、ワンストップサービスで欠かせない要素となる､印刷付帯サービス（フルフィルメント：組み立て､キッティング､パッキングなどの付帯作業）への取り組みはまだ少ない。

(n=222)

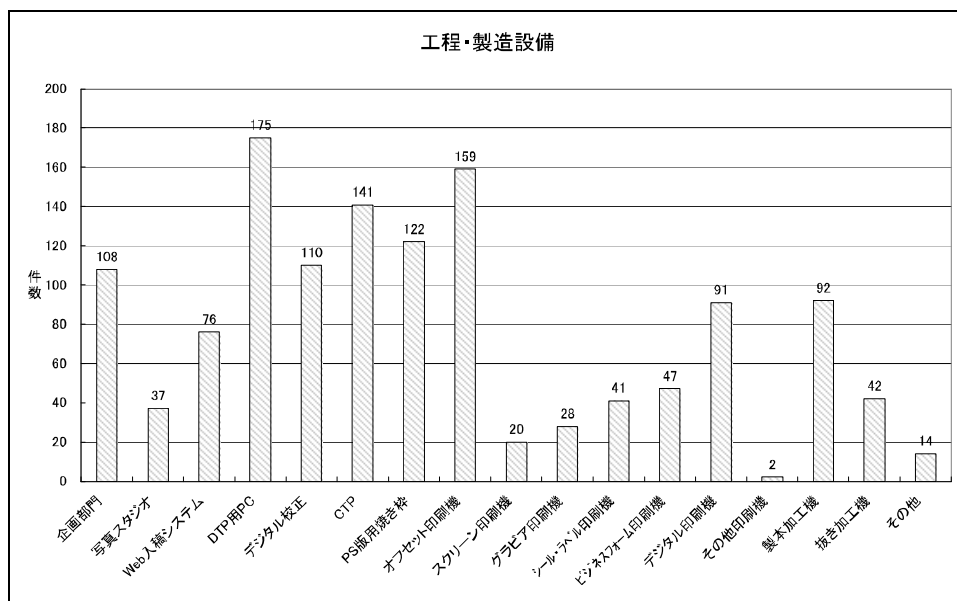
2-3-3 得意先業種

得意先の業種は製造業、官公庁、広告業、小売業、そして出版社と卸売業が続く。しかし、アウトソーシング受注ビジネスである対事業所サービスへの回答は少ない。回答件数の多い順に並べると、製造業、官公庁、広告業、小売業、卸売業、出版社、その他、銀行、その他対事業所サービス、運輸・倉庫業、保険、情報サービス、建設業、不動産、旅行業、新聞社、農林水産業、対消費者サービス、その他マスコミ、通信、ソフトウェア、証券、電力・ガス、その他金融、鉱業となる。

(n=222)

2-3-4 月間平均受注件数

受注件数が月間 99 件以下は 1 割弱である一方、1000 件以上の回答が 1/3 以上ある。デジタル印刷は物的には小ロット化の傾向となるので、この分野が拡大するとさらに受注件数が拡大すると推察される。従って、間接コストを削減するための標準化、IT 化、管理手法の導入が重要になってくる。

(n=222)

2-3-5 工程・製造設備

導入設備の回答が多い順は、1位DTP用PC、2位オフセット印刷機、3位CTP、4位PS版用焼き枠、5位デジタル校正、6位製本加工機、7位デジタル印刷機となる。実際にはデジタル校正とデジタル印刷を兼用しているケースも多いと思われるので、生産機としてのデジタル印刷機はある程度、普及していると見ることも出来る。

(n=222)

2-3-6 デジタル印刷機の業種別装備率

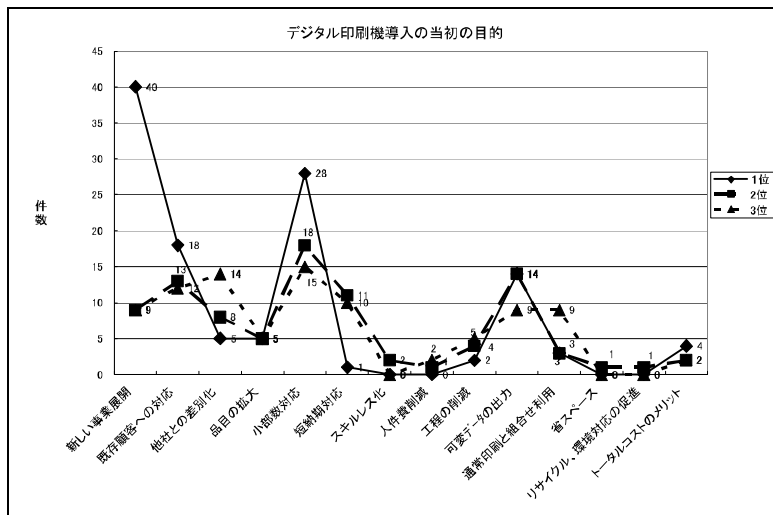
デジタル印刷機の回答社数に対する装備率は4割に過ぎないが、業種による違いが非常に大きい。装備率の低い業種では、通常の印刷機を代替できる種類のデジタル印刷機の選択肢が少ないという事情もあるだろう。

団　体　名	回答数	デジタル印刷機有りの回答数	デジタル印刷機装備率（%）
印刷工業会	41	13	32
全日本印刷工業組合連合会	88	36	41
日本フォーム印刷工業連合会	22	10	45
日本グラフィックサービス工業会	15	9	60
日本グラフィックコミュニケーションズ工業組合連合会	14	8	57
全日本シール印刷協同組合連合会	22	15	68
全国グラビア協同組合連合会	15	1	7
全日本スクリーン印刷協同組合連合会	3	2	67
不明	2	0	50
合計	222	94	43

（デジタル印刷機所有回答社数94／回答数n=220）

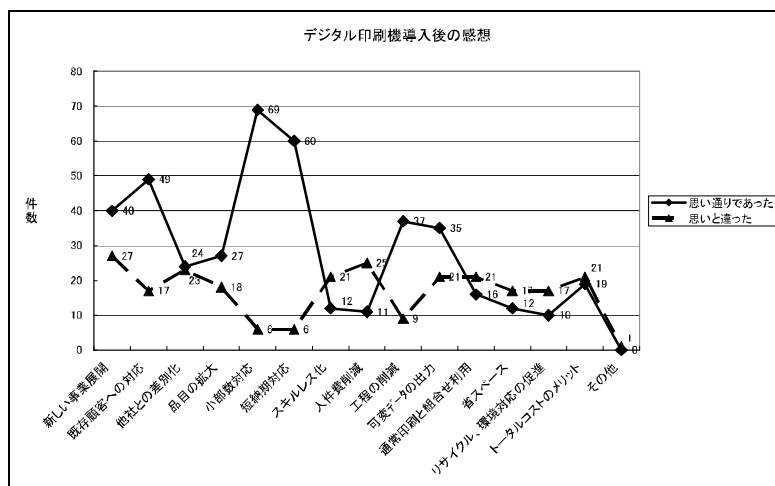
2-3-7 デジタル印刷機導入の当初目的（上位３位）

デジタル印刷機を導入する当初の目的の「１位」は、新規事業展開、小部数対応、可変データ出力が続く。目的の「２位」は小部数対応、可変データ出力である。目的の「３位」も同様である。

デジタル印刷を導入する当初の期待として可変データ出力を新規技術として新たな事業展開に活用していこうということが読み取れる。

(デジタル印刷機＝91、n=222)

2-3-8 デジタル印刷導入の後の感想

導入後に当初の思いと違ったが、思いどおりを上回った項目に注目すると、最も乖離が大きいのが、人件費削減でありスキルレス化が続く。さらに通常印刷との組み合わせ（ハイブリッド印刷）、省スペース、リサイクル・環境対応の促進も当初の思いと違っている。

思い通りであった上位は小部数対応、短納期対応と順当な回答であるが、当初の目的では期待の大きかった新規事業展開よりも、導入後は既存顧客への対応に効果を発揮している。工程削減は効果が大きく、可変データ出力も期待通りであろう。

(デジタル印刷機＝91、n=222)

2-3-9 導入したデジタル印刷機の台数など

機種別台数、インライン加工機（中綴じ、表紙くるみなどの加工機）の接続の有無、稼働状況、ならびに 2～3 年後の台数増減について聞いている。

カラー枚葉四裁機（A3 判）はデジタル印刷機所有回答の 9 割弱で最も多い、モノクロ専用機は 4 割弱で、大サイズ（長尺 4：1 厚物）が 4 割、連続紙高速プリンタ（モノクロ 4：1 カラー）が 2 割と続く。収益性に満足という回答は少ない。連続紙高速プリンタ（モノクロ）の 2 割が満足の回答であるが、残りはそれ以下となっている。

特に不満の回答が 3 割以上と最も多いのが、導入社数も多いカラー枚葉四裁機である。カラー機は何でも出来るだろうという思惑が強く、導入のための経営戦略が他の機種に比べて弱いのではないか。導入はしたけれど営業は使ってくれない、稼働率は低い、結果として採算性に不満ということになっていないか懸念される。

デジタル印刷機の 種類と台数など	① 保有台数 （台）	② ｲﾝﾗｲﾝ 加工機 （接続あれば 〇印）		③ 稼働状況 （収益性） ◎:満足 〇:まあまあ △:不満 （記号で記入）	④ 2～3年後 台数増減 ◎:増設 〇:不変 △:削減 （記号で記入）	主なメーカー・機種例
①白黒専用枚葉（四裁）型	2.33台 42社	21	◎ 〇 △	6 32 5	4 32 4	ゼロックス、キヤノン、リコー、コダックなど
②カラー枚葉（四裁）型	1.51台 80社	11	◎ 〇 △	8 38 27	19 46 1	ゼロックス、HP Indigo、NexPress、キヤノン、コニカミノルタ、コダック、OKIなど
③カラー輪転（四裁～長尺）型	0台 0社	0	◎ 〇 △	0 0 0	0 0 0	Xeikonなど
④カラー・ロールtoロール 【特殊グラビア代替】	1.00台 2社	0	◎ 〇 △	0 0 1	1 1 0	HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑤大サイズ・薄物・長尺対応 （10㎜未満の薄物素材専用） 【シルクスクリーン印刷代替】	1.83台 29社	0	◎ 〇 △	3 20 4	7 21 0	エプソン、キヤノン、HPなど
⑥大サイズ・厚物対応 （10㎜以上の厚物素材可能） 【シルクスクリーン印刷代替】	1.25台 8社	0	◎ 〇 △	0 4 1	3 3 0	ミマキ、Inca、ヌールなど
⑦連続紙（モノクロ・2～3色）高速プリンタ 【BF印刷代替＋データプリント】	3.46台 15社	7	◎ 〇 △	3 8 3	10 4 0	IBM nfoPrintシリーズ、昭和情報機器SXシリーズなど
⑧連続紙（4色フルカラー）高速プリンタ 【BF印刷代替＋データプリント】	1.00台 4社	0	◎ 〇 △	1 0 2	2 2 0	コダックVersamark、IBM nfoPrintｼﾘｰｽﾞ 大日本スクリーンTruepress Jet520など
⑨シール・ラベル対応型	1.20台 5社	1	◎ 〇 △	1 2 2	2 2 0	コニカミノルタ、HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑩追刷り型（宛名、ナンバリングなど）	1.33台 9社	1	◎ 〇 △	0 5 2	1 7 0	コダック、じむけん、日本シーベルヘグナーなど
⑪その他デジタル印刷機 （　　　　　　　　　　　）	1.17台 6社	0	◎ 〇 △	0 4 1	1 3 0	

（n=222、デジタル印刷機＝91）

2-3-10 導入したデジタル印刷機と通常印刷機との採算分岐点（枚数）

現状の採算分岐点は白黒枚葉専用機で 2400 枚、カラー枚葉機で 1400 枚との回答であり、一般に言われているよりも数値は大きい。希望する採算分岐点はそれぞれ 6300 枚、5000 枚と、現状の 2.6 倍、3.6 倍と大きく乖離している。

最近は CTP+オフセットの生産性向上に伴って、デジタル印刷との採算分岐点が下がる傾向にあり、特にモノクロのオフセット印刷分野では PET ベースや紙ベースの安価な CTP や、ダイレクトマスタープレート（写真法による簡易な刷版製版）が多用されている。デジタル印刷機には、一層の生産コスト低減策が求められており、これが高い採算分岐点への要望となっていると推察される。

デジタル印刷機と通常印刷機の比較	デジタル印刷機と通常印刷との採算分岐点（A4換算プリント枚数）		③デジタル印刷の日常的なロット（部数）の範囲	主なメーカー・機種例
	①現状の採算点	②希望する採算点		
①白黒専用枚葉（四裁）型	2,429枚	6,300枚	2,076枚	ゼロックス、キヤノン、リコー、コダックなど
②カラー枚葉（四裁）型	1,399枚	5,043枚	780枚	ゼロックス、HP Indigo、NexPress、キヤノン、コニカミノルタ、コダック、OKIなど
③カラー輪転（四裁～長尺）型	未記入	未記入	未記入	Xeikonシリーズなど
④カラー・ロールtoロール【特殊グラビア代替】	2,000枚	3,000枚	未記入	HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑤大サイズ・薄物・長尺対応（10mm未満の薄物素材専用）【シルクスクリーン印刷代替】	46枚	904枚	33枚	エプソン、キヤノン、HPなど
⑥大サイズ・厚物対応（10mm以上の厚物素材可能）【シルクスクリーン印刷代替】	未記入	未記入	未記入	ミマキ、Inca、ヌールなど
⑦シール・ラベル対応型	未記入	未記入	未記入	コニカミノルタ、HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑧その他デジタル印刷機	2,625枚	6,333枚	未記入	

（n=222、デジタル印刷機＝91）

2-3-11 デジタル印刷機の種類と生産している印刷物の品目、可変データ出力

全体としては、通常の印刷機で生産される全ての分野が、デジタル印刷でも製作されている事がわかる。そしてデジタル印刷の特徴である可変データ出力は、ビジネスフォームへのトランザクション出力を筆頭に、マテリアル分野やポスターなどを除いた、多くの分野で利用されている。

可変データ出力が使用されていない品目は、上製本、8 ページ以上の冊子、1 枚物、ディスプレイなど、紙器パッケージ、表面加工が必要な物、非吸収素材、厚物硬質素材である。

可変データ出力が行なわれているデジタル印刷機の種類は、枚葉機（白黒およびカラー）、連続紙高速プリンタ（モノクロおよびフルカラー）、シール･ラベル対応機、追い刷り機であり、大サイズを除いたデジタル印刷機ということになる。

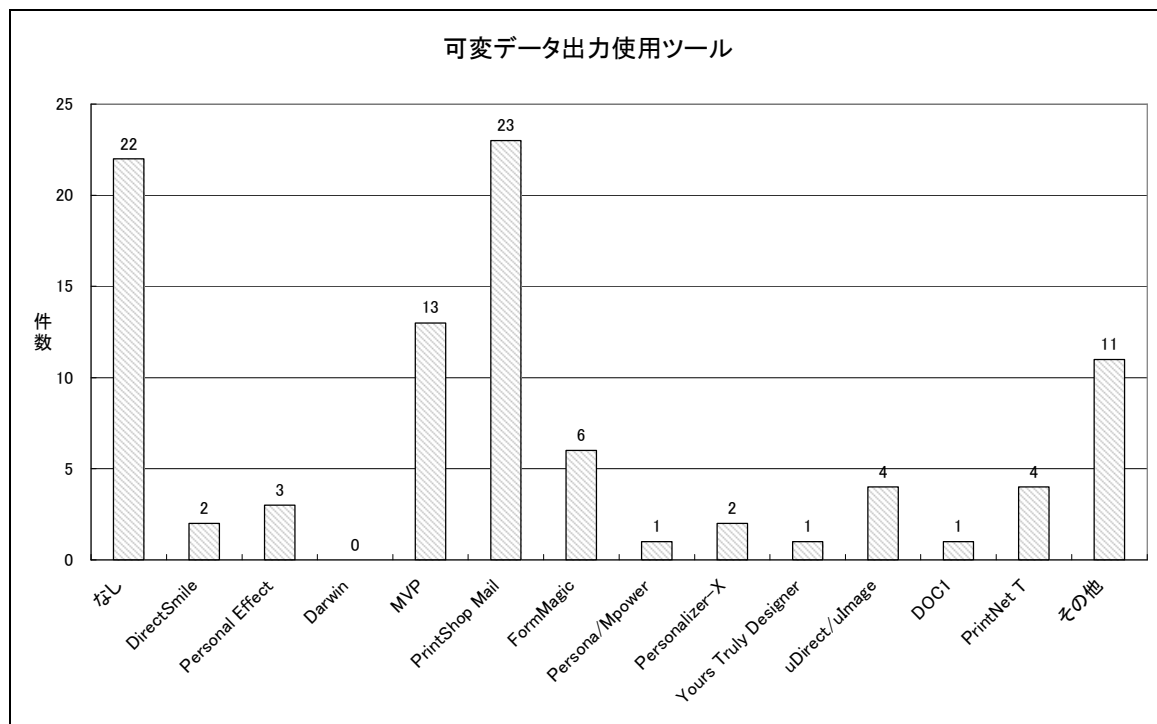
デジタル印刷機の種類と生産している印刷物
（サンプル生産を含む、デジタル校正は除く）

【記入方法】
＊1：デジタル印刷機で生産している品目に数字に○を記入
＊2：使用しているデジタル印刷機の種類の欄に次の記号を選んで記入
　○印：固定データ出力が主体（印刷機と同じ使い方）
　●印：可変データ出力が主体（1枚ごとに違うデータを連続出力）
　◎印：両方の兼用が日常的である

品目（デジタル印刷機での生産品目の数字に○を記入　複数回答可　＊1）		デジタル印刷機の種類と可変出力の有無（複数回答可）（○●◎の記号で記入＊2）										
		①白黒枚葉（四裁　型	②カラー 枚葉（四裁　型	③カラー 輪転（四裁～長尺　型	④カラー・ロールtoロール型【特殊グラビア代替】	⑤大サイズ・薄物・長尺対応（薄物・10mm未満の素材	⑥大サイズ・厚物対応（厚物・10mm以上の素材	⑦連続紙（モノクロ）高速プリンタ【BF印刷代替＋データプリント】	⑧連続紙（フルカラー）高速プリンタ【BF印刷代替＋データプリント】	⑨シール・ラベル対応	⑩追刷り型（宛名 ナンバリングなど）	⑪その他デジタル印刷機
【約64ページ未満】：主に中綴じ製本 1パンフレット　2カタログ類　3広報誌　4雑誌　5フリーペーパー	○ ● ◎	34 3 3	37 2 5							1 0 0		
【約64ページ以上】：主に平綴じ・仮製本 6カタログ　7マニュアル　8単行本　9ダイアリー	○ ● ◎	20 1 2	14 2 5					1 1 0				
【上製本：ハードカバーソフトカバー】 10単行本　11社史　12辞典など	○ ● ◎	4 0 0	5 0 0									
【8ページ以上】ホッチキスや糊で綴じていない、8ページ以上の冊子 13新聞の形態	○ ● ◎	14 0 0	17 0 2	1 0 0								
【1枚物、A2判以上、折らない】 14ポスター　15カレンダー（1枚）	○ ● ◎		4 0 1			17 0 0	1 0 0		1 0 0			
【ペラ物（B3判以下）】 16チラシ　17リーフレット（1枚または二つ折や三つ折など）　18納書（細かく折る）	○ ● ◎	12 1 3	39 1 6	2 0 0					1 0 0			
【後工程でディスプレー加工などが必要なもの】 19ｶﾚﾝﾀﾞ（壁掛けや立て置き加工）　20ﾎﾟｽﾀｰ（ﾊﾟﾈﾙやﾀﾋﾟｽﾄﾘ加工など） 21電照（バックライト）加工　22その他組み立て加工	○ ● ◎	0 0 1	6 0 3			13 0 1	1 0 1					1 0 0
【後工程でセキュリティ加工が必要なもの】 23金券　24クーポン券　25磁気カード　26ICカード	○ ● ◎	0 1 0	5 2 0			1 0 0						0 1 0
【後工程で形状加工が必要なもの】 27封筒　28POP（切り抜き、打ち抜きなど）	○ ● ◎	1 2 0	11 1 1			2 0 1		0 1 0				
【後工程で紙器・パッケージ加工が必要なもの】 29紙箱　30段ボール箱　31手提げ袋	○ ● ◎		1 0 0									
【後工程で表面加工が必要なもの】 32防水加工（包装紙など）、ラミネート　33箔押し 34空押し　35エンボス加工	○ ● ◎		6 0 0			2 0 0	1 0 0			1 0 0		
【非吸収性素材】（ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑ、ｱﾙﾐﾎｲﾙなど） 36軟包装　37レジ袋　38シュリンクフィルム　39ビニール製品	○ ● ◎				1 0 0					1 0 0		
【厚物硬質素材】 40平面硬質素材（ボード、タイルなど） 41凹凸のある硬質素材（容器、タイルなど）	○ ● ◎					2 0 0	0 0 1					1 0 0
【ビジネス・フォーム】 42（刷りと後加工のみ）帳票、ストックフォーム、プレプリント含む 43高機能型帳票（はがき、カード、隠蔽加工、RFID 付きなど高加工度のもの）	○ ● ◎	0 1 0	0 1 0					0 4 0			0 2 0	0 1 0
【1～3色のﾄﾗﾝｻﾞｸｼｮﾝ出力】 44ﾃﾞｰﾀﾌﾟﾘﾝﾄ（ﾌﾟﾚﾌﾟﾘﾝﾄ帳票に宛名や請求明細などを1～3色で可変出力） 45可変印刷から封入・封函を含む一貫生産	○ ● ◎	1 5 1	2 3 0					1 9 1	0 1 0	0 2 0	0 3 0	
【4色フルカラー・トランザクション出力】 46データプリント（白紙に文字とイメージをフルカラー可変ﾃﾞｰﾀ出力）	○ ● ◎	0 1 0	4 5 2						1 2 1		1 0 0	0 1 0
【業務用印刷物】 47名刺　48はがき・グリーティングカード　49封筒　50手帳　51その他端物	○ ● ◎	10 6 4	31 8 15	1 0 0					1 0 1	0 1 0	1 3 0	1 0 0
52シール・ラベル（可変データ出力を含む）	○ ● ◎	1 0 4	3 0 2				2 0 0	0 2 0	1 0 0	5 0 2	1 2 0	0 1 0
53その他（　　　　　　　　　　　　　）	○ ● ◎	1 0 0	1 1 0									

（n=222、デジタル印刷機＝91）

2-3-12 所有している可変データ生成・出力ツール

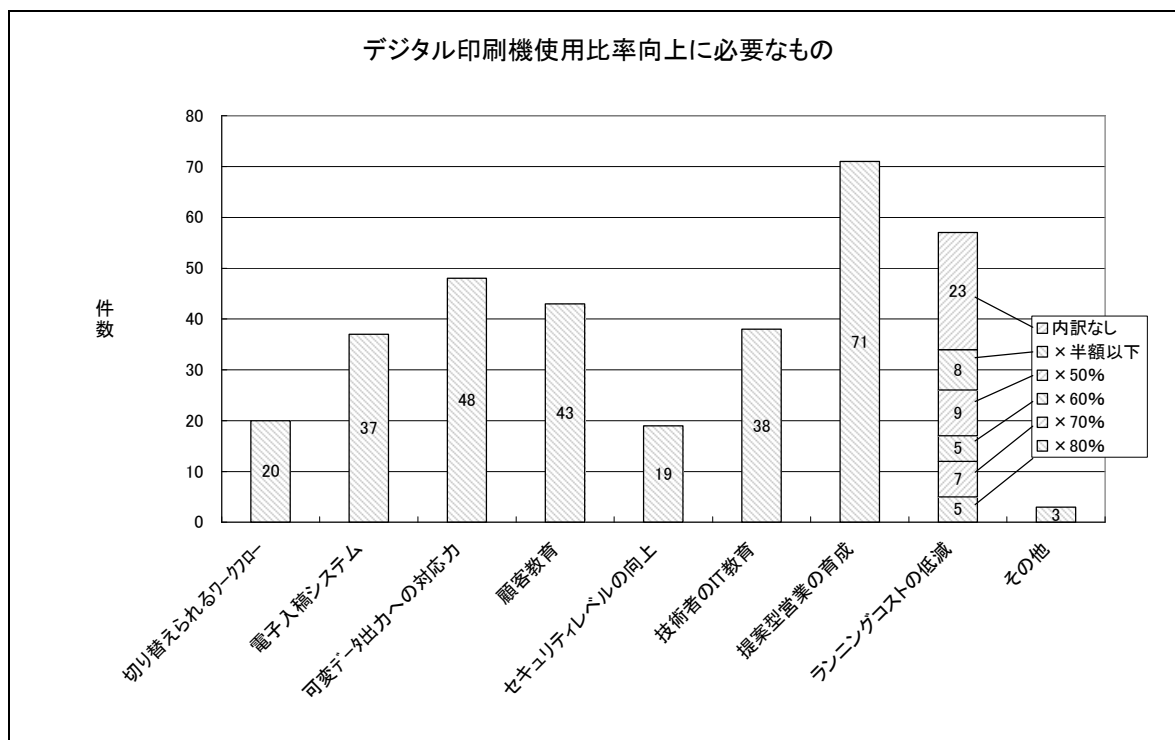
デジタル印刷機を設備しながら可変データ作成・出力のツールを所有していないという回答が 1/4。そして所有しているツールで最も多いのは PrintShopMail（ObjectifLune）が 1/4、続いて MVP（モリサワ）、その他と続く。

(デジタル印刷機＝91、n=222)

以下は設問の選択肢にある可変データ作成・出力ツールである。

・DirectSmile　PersonalEffect（XMPIE）
・Darwin（Kodak）
・5MVP（モリサワ）
・PrintShopMail（ObjectifLune）
・FormMagic（富士フイルムシンプルプロダクツ）
・Persona/Mpower（PageFlex）
・Personalizer-X（QuarkXTension）
・YoursTrulyDesigner（HP）
・uDirect／uImage（InDesign plug-in、XMPIE）
・DOC1（グループワンソフトウエア）
・PrintNetT（GMC）

2-3-13 デジタル印刷の使用比率を上げるために必要と思われる方策

最も多い回答が提案型営業の育成であり他を大きく抜いている。続いて、可変データ出力への対応、顧客の啓発、技術者の教育、電子入稿システムとなる。一方で、デジタル印刷機と CTP の切り替え（ハイブリッドワークフロー）やセキュリティレベルの向上への回答は 2 割強と多くない。

ランニングコストは、6 割強が低減への要望を回答している。そして「低稼働ユーザーに対する高稼働ユーザーの料金比率」は、50%（半額）への要望が最も多く、続いて半額以下、70%掛けとなる。

(デジタル印刷機＝91、n=222)

2-3-14 主な生産品目におけるデジタル印刷機による生産量の比率

全体に対するデジタル印刷の比率、現在と 2～3 年後の予測の設問である。全体では現在と 2 ～3 年後のデジタル印刷の利用比率は大きく変化していない。最も回答に多い冊子物について、ページ数に関わらず、中綴じ製本や無線綴じ製本による冊子類は印刷物生産全体の 10%以下であり、2/3 はカラー冊子である。2～3 年後はデジタル印刷の比率は上がるところもあるが、そうでない回答もあり、0～25％の回答はほぼ同数で予測の幅が広がってくる。

B3 以下のペラ物は現状との変化は少ない。大サイズ系の後工程で形状加工が必要なサインディスプレーなどは、2～3 年後の予想は僅かに増加している。トランザクション出力については、1～3 色出力や 4 色フルカラー出力は現在でも行なわれているが、2～3 年後の予測は僅かに増えている。

業務用印刷物の名刺、はがきは現状でもデジタル印刷が利用されているが、2～3 年後もその傾向は同じである。

シール・ラベル印刷では 2～3 年後には 1%以下が無くなり、10～25％の回答が多くなる。

主な生産品目について
デジタル印刷機による生産量の比率
（印刷生産量　全体に対する比率）
現在と2～3年後の予測をお答え下さい。

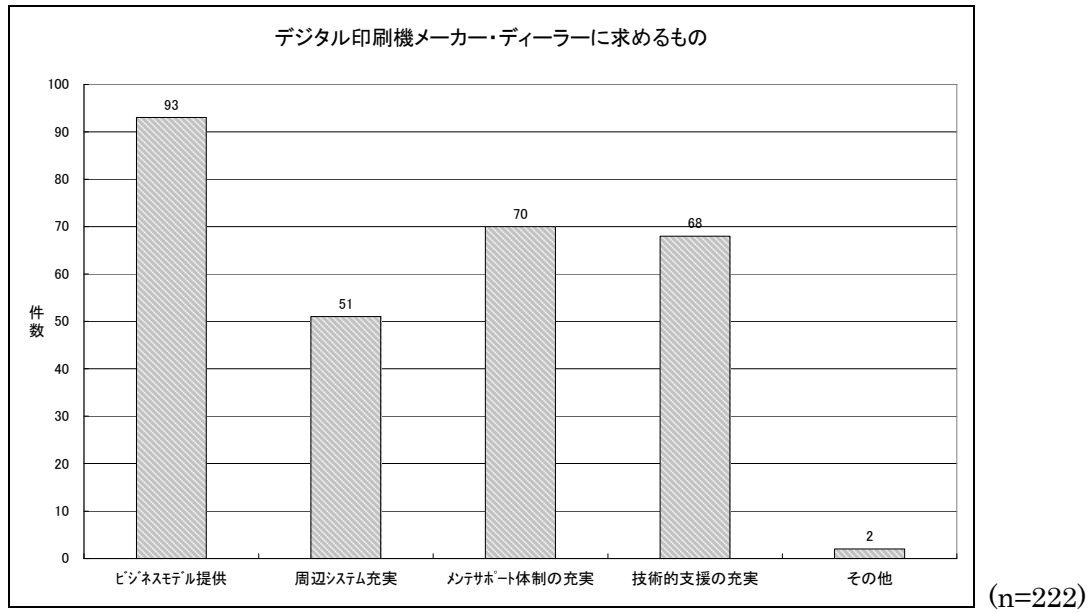
カラー出力:●　2～3色出力:○　白黒出力:△

生産品目		現状						2～3年後					
		①1%以下	②1～10%	③10～25%	④25～50%	⑤50～75%	⑥75%以上	⑦1%以下	⑧1～10%	⑨10～25%	⑩25～50%	⑪50～75%	⑫75%以上
【約64ページ未満】:主に中綴じ製本 1パンフレット　2カタログ類　3広報誌　4雑誌　5フリーペーパー	● ○ △	11 4 6	18 4 6	4 0 3	2 0 3	1 0 1	1 3 1	8 0 3	8 6 3	9 0 6	2 1 4	3 1 0	2 1 0
【約64ページ以上】:主に平綴じ・仮製本 6カタログ　7マニュアル　8単行本　9ダイアリー	● ○ △	5 2 7	8 2 9	3 0 0	0 0 5	1 0 0	1 1 1	1 1 3	6 2 3	1 1 4	3 0 6	3 0 0	2 1 0
【上製本:ハードカバーソフトカバー】 10単行本　11社史　12辞典など	● ○ △	1 1 3	1 0 0	0 0 2		0 0 1	0 1 0	1 2 2	1 2 1	2 0 1	0 0 2		0 1 0
【8ページ以上】ホッチキスや糊で綴じていない、8ページ以上の冊子 13新聞の形態	● ○ △	6 1 2	7 0 4	0 0 1	0 0 1		2 1 0	2 0 1	6 1 3	4 1 1			2 1 1
【1枚物、A2判以上、折らない】 14ポスター　15カレンダー（1枚）	● ○ △	9 2 0	7 0 0		1 0 0		2 2 0	3 0 0	8 0 0	1 1 0	2 1 0		1 1 0
【ペラ物（B3判以下）】 16ﾁﾗｼ　17ﾘｰﾌﾚｯﾄ（1枚または二つ折や三つ折など）　18納書（細かく折る）	● ○ △	15 3 3	12 1 4	4 0 1	2 0 2	2 1 0	2 1 0	8 0 2	7 4 4	7 1 2	1 0 0	2 1 1	3 1 0
【後工程でディスプレー加工などが必要なもの】 19ｶﾚﾝﾀﾞ（壁掛けや立て置き加工）　20ﾎﾟｽﾀｰ（ﾊﾟﾈﾙやﾀﾋﾟｽﾄﾘ加工など） 21電照（バックライト）加工　22その他組み立て加工	● ○ △	5 1 0	5 0 0	2 0 0	1 0 0	1 0 0	5 0 0	2 0 0	6 1 0	6 1 0	1 0 0		5 0 0
【後工程でセキュリティ加工が必要なもの】 23金券　24クーポン券　25磁気カード　26ICカード	● ○ △	1 0 0	1 0 0				0 1 0	1 0 0					
【後工程で形状加工が必要なもの】 27封筒　28POP（切り抜き、打ち抜きなど）	● ○ △	4 0 1	1 1 0		1 1 0		1 0 0	4 0 0					1 0 0
【後工程で紙器・パッケージ加工が必要なもの】 29紙箱　30段ボール箱　31手提げ袋	● ○ △												
【後工程で表面加工が必要なもの】 32防水加工（包装紙など）、ラミネート　33箔押し 34空押し　35エンボス加工	● ○ △	1 1 0	1 0 0		1 0 0		2 0 0		0 1 0	1 0 0			2 0 0
【非吸収性素材】（ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑ、ｱﾙﾐﾎｲﾙなど） 36軟包装　37レジ袋　38シュリンクフィルム　39ビニール製品	● ○ △	0 1 0	0 0 1	1 0 1		1 0 0			0 1 1	0 1 0		1 0 0	
【厚物硬質素材】 40平面硬質素材（ボード、タイルなど） 41凹凸のある硬質素材（容器、タイルなど）	● ○ △						1 0 0						1 0 0
【ビジネス・フォーム】 42（刷りと後加工のみ）帳票、ストックフォーム、プレプリント含む 43高機能型帳票（はがき、カード、隠蔽加工、RFID 付きなど高加工度のもの）	● ○ △	0 0 1	0 0 3	0 0 2			0 0 2		0 0 2	0 1 1	0 0 1		0 0 2
【1～3色のﾄﾗﾝｻﾞｸｼｮﾝ出力】 44ﾃﾞｰﾀﾌﾟﾘﾝﾄ（ﾌﾟﾚﾌﾟﾘﾝﾄ帳票に宛名や請求明細などを1～3色で可変出力） 45可変印刷から封入・封函を含む一貫生産	● ○ △	3 2 2	1 1 3	0 1 2	0 0 2		0 0 4		3 1 3	0 3 3	0 0 1	0 0 1	0 0 2
【4色フルカラー・トランザクション出力】 46データプリント（白紙に文字とイメージをフルカラー可変ﾃﾞｰﾀ出力）	● ○ △	6 0 0	6 0 0				5 0 0	1 0 0	6 0 0	3 0 0	1 0 0		4 0 0
【業務用印刷物】 47名刺　48はがき・グリーティングカード　49封筒　50手帳　51その他端物	● ○ △	9 1 2	12 4 4	7 0 3	3 1 3	2 0 1	8 2 3	4 0 1	9 5 3	7 1 2	6 1 0	1 0 3	7 1 3
52シール・ラベル（可変データ出力を含む）	● ○ △	2 0 5	1 3 5			2 0 0	1 0 1	0 0 1	1 1 7	3 3 2		2 0 0	0 0 1
53その他（　　　　　　　　　　　）	● ○ △	2 0 0							1 0 0				

（n=222、デジタル印刷機＝91）

―――――――以下は、デジタル印刷機を設備無し、有りの両方の回答―――――――

2-3-15 デジタル印刷機のメーカーやディーラーに求めるもの

(n=222)

デジタル印刷機のベンダーに対して求められているものは、ビジネスモデルが首位の 4 割強であり、システムサポート、技術支援の充実と続くが、周辺システムの充実への要望は 1/4 弱である。

2-3-16 デジタル印刷機の利用分野別の課題についてコメント

（１）小部数印刷としての利用への課題へのコメント

□受注確保、営業（要約）

顧客が少ない、受注件数を増やさないと採算が取れないので需要の発掘をしようにも需要開拓の見込が読めない。

小部数の営業体制やターゲットを決めた受注体制が必要であるが手間がかかる割に値段が取れない。

短納期に対応できる勤務体制や提案型営業など、やはり営業力が大事である。

□Web to Print（要約）

電子受注・電子入稿などのシステム、Web を利用した受注体制への対応力は非常に重要であるが、Web to Print をインフラとして設備する場合の採算はどうだろうか。

□コスト（要約）

基本データ作成に時間と労力が必要で、データ準備などの時間がかかり一枚あたりが高くつく。さらに後加工も含めた加工賃があり、どうしても高い単価になる。

売上が小さい分、利益幅を持たせたいがそうすると他社との競合に負ける。1 つの仕事の単価が低いので、数をこなさなければならないし最終ユーザーへの価格変更は難しい。

納品コスト削減になる納品形態への改善や、オフセット印刷の小ロット部数も価格が低下しているので、これに見合うコスト低減が欲しい。

ランニングコストが高いために、お客がコピーで対応したりしていることもある。総量の確保も困難で、トータルコストが下がらない。

小部数と言っても 3.000 枚位まで採算が合うようになってもらいたい。現時点での対費用効果が見込めないし、デジタル印刷によるコストダウン→利益が下がる→営業のモチベーションが下がるという面もある。

カウント料金がコストと見合うかどうかであるが採算は取れない。損益分岐点と仕事量の確保であるが、コストダウンを求める声は非常に多い。

□品質（要約）

オフセット印刷との品質差など画質の向上品質への要望は多く、オフセットに近い品質の確保が求められている。また、90Kg 連以上の用紙はトナー部分で折加工すると剥げ落ちる、両面の見当性、出力のねじれ、ゆがみの低減、印刷品質の安定など具体的な指摘もある。

特色印刷の品質に関しては通常の印刷とは比較検討の対象にならないという。表面処理技術の改善や耐光性や耐摩擦性、インライン処理の充実化、後加工の品質も問われる。

一方で、オフィスのプリンタで代用できるという声もある。

□速度（要約）

前準備（プリプレス工程）に予想よりも多い材料や時間を使うし責了までの時間や製本工程まであるときの時間差が生じる（製本時納品まで保管）。

ダイレクトマスター製版によるオフセット印刷の方が早いので、デジタル印刷機はほとんど使わないというコメントもある。

□後加工（要約）

ページ数が多いカタログに対してデジタル印刷機は A4 判、A3 判の出力となり後工程が手間なので、A2 判や A1 判で出力して 8 頁や 16 頁で面付したい。

後加工適性や後加工機の充実仕上がり品質の加工手段の合理化も求められている。

□多様なメディア対応（要約）

用紙の制限を少なくして使用可能な紙の選択の幅を拡げる要望では、厚紙（紙器）230～500g/平方メートルへの対応や特殊紙への印字可能域を広げること、フィルムなどの非吸収原反へのプリント操作時間の短縮。またパッケージ印刷等、特色が多用されていて品質のうるさいものへの対応の可否。

スクリーン印刷と融合してスクリーン印刷で表現できないものへの対応などが求められている。

（２）可変データ出力の利用への課題へのコメント（概要）

□営業（要約）

可変データ出力は顧客に提案できる材料が増えるメリットがある。そのためには、マーケティング理解力の強化と企画力によってビジネスモデルを創出しなければならない。

受注量の強化や Web to Print の更なる普及、カラー化による差別化についても、提案型営業、折衝力、需要発掘などの営業力、顧客からいかにしてデータを提供してもらえるかである。

営業の認知不足により受注がほとんど無い、取引先に可変データ出力の仕事がない、地方での利用の見込が読めない、受注数量が小さいなどのコメントもある。

□安全性･セキュリティ（要約）

データの外部流出の防止や個人情報の取扱いに対応したセキュリティの管理、情報漏洩を防ぐための作業環境の構築による信頼性の確保やＰマーク取得の必要性がある。

□ソフトウエア・データベース（要約）

印刷（出力）データ作成のための時間がかかり、データ作成の簡略化が求められる。データベース操作が必要であるがデータを加工する技術やノウハウがない。

データ整理の技術力や処理方法や検査の仕組みを確立しなければならないし、そのためのソフトの選択と対応ができなければならない。

設定の簡素化やデータ処理や出力速度の問題もある。専用ソフトは高額で、安くて使い勝手の良いソフトが見当たらない。

データの入手については、個人情報のためユーザーによる内制化が進むと思われデータベース構築にあたってユーザー側のスキル向上が必要になってくる。

□技術･ノウハウ（要約）

技術者の育成（ネットワーク、データベース、システム等）と、提案型営業の充実が必要になるが、技術者が不足している。

各種データへの対応力、トラブル対応、データ管理、加工できる技術者が不在であり、販促での効果実証などができるようなノウハウが必要である。

情報加工スキルのレベルアップと顧客への提案力を持った人材の育成も思ったより大変である。

□機械仕様（要約）

解像度は横方向 600dpi、流れ方向 600dpi が必要であり、有版の印刷機とスピード面での連動、また用紙制限、10 インチ程度の印字幅への対応、UV インキへの対応、封筒（既製品）出力、いろいろな用紙銘柄や紙厚への幅広い対応性が求められる。

外字等の対応や印刷後の出力データの検証､バージョンアップ等も一台毎になっているので大変である。

□検査・後加工・フルフィルメント（要約）

検査の問題は検査方法の確立、出力前のデータチェックと整理、バリアブルの印字内容の保証である。プリント品質とデータの確実性を担保し、梱包、発送のチェックまでの能力の強化が必要である。さらに One to one 出力～封入～郵便局出しのライン化などメーリングシステムも必要である。

（３－１）ハイブリッド印刷としての利用の課題へのコメント１（抜粋）

―部数の多少で通常印刷とデジタル印刷を切り替えるときの課題について―

□品質（要約）

得意先の品質差についての理解や納得の課題から､オフセットとデジタル印刷での品質の均一化を求める声は多い｡デジタル印刷と通常印刷という異なる印刷方式を組み合わせたときの問題は、同じ商品であるのに品質が変わってしまう、リピート時に方式を変更したときの品質の差が出るなどである。

通常印刷で行なわれるインキを混色して作る特色の色味を、デジタル印刷では多くの機種では CMYK の掛け合わせで再現するが、同じ色が再現できるのか。

前工程からの声で、デジタル印刷用データとして作ってしまうと通常印刷に支障が出る恐れがある。当社使用機材では印刷パウダー除去などの作業が不可欠､スクリーン印刷で表現できない対応とスクリーン印刷との融合という指摘などがあった。

（３－２）ハイブリッド印刷としての利用の課題のコメント２（抜粋）

―可変データの追い刷りをデジタル印刷で行なう時の課題について―

□トラブル（要約）

パウダー等によるトラブルへの指摘が多く､オフセット印刷からデジタル印刷への追い刷り時点やオフセット印刷で散布したパウダーで滑って給紙不良が起きる、紙粉でジャムるなどが指摘された。

従って、紙粉やパウダーの除去、通常印刷でのパウダー処理、二次弊害による汚れ等の不具合発生が課題となっている。

プレ印刷とのマッチング（インキ含む）、ベタ部へのデジタル印刷機のインク転移性、見当合わせ、ロール紙での精度、紙送りの不安定性、短納期への対応、インクの乾き、スピード、用紙の節約などの指摘があった。

（３－３）ハイブリッド印刷としての利用の課題へのコメント３（抜粋）

―可変データの差込みページ（表紙など）をデジタル印刷して、本体はオフセットで印刷して製本する時の課題について―

□後加工、製本（要約）

製本ミスをどう防ぐか、ミスが発生した場合の対応、製本予備数、後工程での損紙管理（注：可変データ印刷では損紙になった部分を正確に再製作しなければならない）。

デジタル印刷後の加工（ニス・PP 等）の圧着率の向上、ミシン、ナンバリンク等の加工し易さ、簡便で安価な製本設備の充実、製本予備レス、仕上り品質差異。

製本仕様が限定される、製本での作業がやりにくい（カールする）、製本の手間増加、製本の要求する印刷位置の確保が難しい、寸法精度などが指摘された。

―――――以下はコメントの生データ―――――

（１）小部数印刷としての利用の課題へのコメント

□受注確保、営業

・顧客から多品種小ロット注文に対する対応
・顧客が少ない
・顧客をどうやって集めるか
・顧客開拓、販売ルートの確立
・受注額の小ささ
・受注件数をいかに伸ばすか
・受注件数を増やさないと採算が取れない
・需要の発掘
・需要開拓の見込が読めない
・仕事の量を確保できるかどうか
・仕事量の確保、採算性、営業効率の追求
・小部数ゆえの営業体制が必要である。
・ターゲットを決めた受注体制が必要
・手間がかかる割に値段が取れない
・手間に見合う売上の確保
・営業手間の割に売上が上がらない
・営業人員の確保
・短納期→勤務体制
・提案型営業
・営業力（2 件）

□Web to Print

・インターネットの利用でデジタルのメリットを享受する仕組みつくり
・Web to Print を設備する場合の採算
・電子受注・電子入稿などのシステムの必要性
・Web を利用した受注体制
・ネット受注への対応力が重要

□コスト

・コスト・単価・価格など（35 件）
・損益分岐点と仕事量の確保
・総量確保が困難で総コストが下がらない。
・単価が低いので数をこなさなければならない
・最終ユーザーへの価格変更は難しい
・基本データ作成に時間、労力が必要
・データ準備時間がかかり一枚当たりが高い
・後加工も含めたコスト
・加工賃、どうしても高い単価になる
・納品コスト削減になる納品形態への改善
・ランニングコストが高いために、お客がコピーで対応したりしていることもある。
・3.000 枚位まで採算が合うようにして欲しい
・売上が小さい分、利益幅を持たせたいが、そうすると他社との競合に負ける
・オフセット印刷の小ロット部数まで価格の低下がある、これに見合うコスト低減
・カウント料金がコストと見合うかどうか
・採算が取れない（カウント料金が高い）
・現時点での対費用効果が見込めない

・デジタル印刷によるコストダウン→利益が下がる→営業のモチベーションが下がること

□品質

・オフセット印刷との品質差
・90Kg 連以上の用紙はトナー部分で折加工すると剥げ落ちる
・両面の見当性、出力のねじれ、ゆがみの低減
・表面処理技術
・印刷品質の安定
・特色印刷の問題
・特色品質に関しては比較検討の対象外
・耐光性や耐摩擦性
・要求品質レベルのアウトプット
・インライン処理の充実化
・オフセットに近い品質の確保
・オフィスのプリンタで代用できる
・後加工の品質
・画質の向上
・品質（9 件）

□速度

・準備に予想よりも多い材料、時間を使う
・ダイレクト印刷の方が早いので、オンデマンドはほとんど使わない。
・製本工程まであると時間差が生じる（製本時納品まで保管）
・責了までの時間

□後加工

・ページ数が多いカタログに対して A4、A3 出力では、後工程が手間。8P、16P で面付したい。
・後加工、適性
・後加工機の充実を求む
・ポストプレスとしての製本の仕上り状態
・出力工程以降の加工手段の合理化
・多様なフィニッシャー

□多様なメディア対応

・スクリーン印刷との融合
・パッケージ等、品質のうるさいものに使用可？
・フィルム等へのプリント時間の短縮、印刷素材とプリントとプリント時間の短縮
・厚紙（紙器）230～500g/平方メートルへの対応
・使用可能な紙の選択の幅を拡げる
・紙質等の応用範囲拡大
・特殊紙への印字可能域を広げる
・用紙銘柄や紙厚への幅広い対応性
・用紙制限

□サイズ、見当

・出力可能サイズが少ない事
・ペラならば良いが８Ｐ以上のサイズは？
・見開き左右の頁合わせ、位置合わせ

□メンテナンス

・メンテナンス料等の維持管理の低減
・機械の品質安定性
・寿命

（２）可変データ出力の利用の課題へのコメント

□営業

・客に提案できる材料が増えるメリットがある
・企画力
・ビジネスモデルの創出
・マーケティング理解力の強化

・取引先に可変データ出力の仕事がない
・営業の認知不足により受注がほとんど無い
・地方での利用の見込が読めない
・提案による受注量の強化
・顧客からいかにデータを提供してもらえるか
・Web to Print の更なる普及
・カラー化による差別化
・提案型営業、折衝力（４件）
・受注数量が小さい（2 件）
・営業力、需要発掘（3 件）

□安全性･セキュリティ

・データの外部流出などへのセキュリティ対策
・Ｐマーク取得の必要性（3 件）
・セキュリティ（3 件）
・個人情報の取扱（4 件）
・データ管理するシステム作りの必要性
・情報漏洩を防ぐための作業環境の構築
・信頼性

□可変データ

・可変する件数と内容で印刷能力
・可変データの管理とリスク
・可変データの生成（外字、半・全角処理等）
・可変データへの理解度
・可変データ印刷も余りなかった
・可変画像出力システム（ソフト）の低価格化
・組番シール等の全品種異なった内容の印刷

□ソフトウエア・データベース

・個人情報のためデータ処理は内制化が進む
・データベース構築でユーザー側のスキル向上
・データベース操作
・データを加工する技術、ノウハウがない
・データ作成の為の時間がかかる
・データ作成の簡略化
・データ処理、スピード
・データ処理と出力速度の問題
・データ処理及び出力の速度、検査の仕組み
・データ処理方法の確立
・データ整理、技術力
・設定の簡素化
・専用ソフトが高額
・安くて使い勝手の良いソフトが見当たらない
・ソフトが割高
・ソフトの選択と対応

□技術･ノウハウ

・技術者の IT 教育
（ネットワーク、データベース、システム等）
・技術者の育成と提案型営業の充実
・技術力がない（人材不足）
・人材育成が思ったより大変
・情報加工スキルレベルアップと顧客への提案力
・ノウハウとデータ管理
・トラブル時の対応、マッチング、販促効果実証
・加工できる技術者が不在
・各種データへの対応力

□コスト

・カウント料金がコストと見合うかどうか
・カウント料金の低価格化
・ランニングコスト、データ処理
・ランニングコストが高い

□機械仕様

・印刷スピード、用紙制限
・印刷機との連動が出来るか(スピード面)
・印刷後の出力データの検証
・印字幅への対応（10 インチ程度）

・UV インキへの対応
・封筒（既製品）出力への対応
・用紙銘柄や紙厚への幅広い対応性

・解像度（横方向 600dpi　流れ方向 600dpi 必要）
・外字等の対応
・バージョンアップ等の対応が一台毎で大変

□検査・後加工・フルフィルメント

・検査の問題
・バリアブルの印字内容の保証
・出力前のデータチェックと整理
・出力後のデータ検証
・検査方法の確立

・One to one 出力～封入～局出のライン化
・メーリングシステムが必要
・プリント品質とデータの確実性を担保する為のチェック（検査）の能力の強化
・梱包、発送のチェック

□品質

・入稿データのクリーニング処理
・校正方法
・スクリーン印刷との融合

・品質（2 件）
・品質安定性

□メディア対応

・多様なメディアへの出力対応

・使用できる用紙の制限がある

（３－１）ハイブリッド印刷としての利用の課題のコメント１

—部数の多少で通常印刷とデジタル印刷を切り替えるときの課題について—

□受注確保、営業

・顧客ニーズに合わせて切り替えて提案できる営業提案力
・営業への提案力

・社内での理解
・受注量の継続が難しい
・小部数での通常印刷との価格の優位性

□通常印刷機、デジタル印刷機の選択

・同じワークフロー、同じデータから同一の品質が得られること
・ワークフローの見直し（3 件）
・部数・納期を判断して工程を決定する

・同一 RIP での処理が出来ること
・JDF 対応
・ノウハウの構築（ワークフロー）

□コスト

・ランニングコスト、カウンタ料金（12 件）
・損益分岐点金額（枚数）の明確化（2 件）
・前工程のコストアップ

・価格と納期（生産にかかる時間）
・コストと納期への対応で切替をしている
・通常印刷の小部数印刷料金を合理化で下げる

□品質

・オフセットとデジタルでの品質の均一化（2 件）
・クオリティの統一（色味）、差異（3 件）
・印刷の仕上がりの差をユーザーが納得するか
・同じ商品でも部数で品質が変わってしまう

・リピート時に切り替えた場合の品質の差
・色と質感の違い（2 件）
・得意先の品質差についての理解
・デジタル印刷用データとして作ってしまうと通

常印刷に支障が出る恐れがある
・CMS による印刷結果の差異の減少
・カラーマッチング、カラーマネージメント
・特色の問題

・スクリーン印刷で表現できない対応とスクリーン印刷との融合
・印刷パウダー除去などの作業が不可欠
・品質(20 件)

□多様なメディア対応

・通常タック紙への印刷対応
・用紙が限定される。質感に差異がある。
・用紙の種類による仕上り感の差

・用途によって使分けが必要
・初版の時点でデータをフルデジタル化しておいても用紙の選択肢が不十分

□データ

・データ管理が大変

・出力前のデータチェックと整理

□ノウハウ・教育

・能力、技術で社員教育

（３－２）ハイブリッド印刷としての利用の課題のコメント２

―可変データの追い刷りをデジタル印刷で行なう時の課題について―

□受注確保、営業

・当該仕事の継続性
・追い刷りレイアウトの設計と処理

・追い刷りで行なうことによるタイムラグ
・数が多くなった時の納期対応

□コスト

・採算性
・カウント料金の低価格化

・コスト

□品質

・スクリーン印刷で表現できない対応とスクリーン印刷との融合

・品質（3 件）
・印刷色調の違い

□データ管理、検査、ワークフロー

・ノウハウの構築（ワークフロー)
・データの検証の問題
・データの信頼性とコスト

・出力検査の方法が確立されていない
・出力後のデータ検証
・データ整理とソフトの習得

□機械オペレーション

・操作性、簡易性
・印刷位置制度の容易さ
・印字データ（ナンバリング、バーコード等）の検査
・印刷条件（紙質、厚み、スプレー量など）

・予備の減少と欠損率の低下
・工程間の連携
・ワークフローの最適化
・予備数の算定

□機械性能

・デジタル印刷機の性能向上

・機械の安定動作、耐久性、安定した出力

・設備したいが良いインライン加工機がない
・機械に合わせて瞬時に面付けできること

・正確性
・先刷りがインキだとインキが熱で溶ける

□後加工

・インライン化への対応
・デジタル印刷で追い刷りした製品の後加工（再印字）

□多様なメディア対応

・デジタル印刷機の用紙への対応がまだまだ…もっと用紙を選ばなくても追い刷り出来るようにしてほしい。
・どの程度までの用紙が使えるか？
・用紙が限られてしまう

・用紙伸縮、波打等
・用紙対応力
・用紙適正
・紙により使用できないものがある
・紙厚によって制限される

□トラブル

・見当の問題（3 件）
・オフセット印刷からデジタル印刷への追い刷りはパウダー等でトラブルにつながる（6 件）
・印刷のパウダーですべって給紙不良でトラブルが起きる
・紙粉、パウダーの除去
・通常印刷でのパウダー処理
・ベタ部へのデジタル印刷機のインク転移性

・見当合わせ
・プレ印刷とのマッチング（インキ含む）
・ロール紙での精度
・二次弊害による汚れ等の不具合発生
・紙送りの不安定性
・紙粉でジャムる
・短納期への対応、インクの乾き
・スピード、見当、用紙の節約

（３－３）ハイブリッド印刷としての利用の課題へのコメント３

―可変データの差込みページ（表紙など）をデジタル印刷して、本体はオフセットで印刷して製本する時の課題について―

□受注確保、営業

・コストアップに見合ったビジネスモデル創出
・仕事量の確保

・受注数量
・人件費

□コスト

・カウント料金の低価格化

・コスト（3 件）

□品質

・通常印刷とデジタルとの見当精度向上が必要
・本体と表紙との印刷品質の違い
・見当精度、印刷品質
・見当性
・出力位置の精度
・通常印刷との色・質感の違い

・印刷質感の違い
・オフセット印刷の品質との違い
・カラーマネージメント
・刷色の違いがあるのではないかと思う
・印刷品質、色味（7 件）
・スクリーン印刷で表現できない対応とスクリー

ン印刷との融合

□データ管理、検査、ワークフロー

・ジャストin タイムスケジュールの管理
・ノウハウの構築（ワークフロー)
・バリアブル印刷におけるワークフロー全般のスピードアップ
・プログラマー、ＳＥ等の人材

・可変表紙と中身の照合検査とスピード
・作業の標準化、安定した品質の確保
・セキュリティ管理
・信頼性
・統合管理

□機械オペレーション

・デジタル印刷は紙サイズとドブの関係が難しく、本体と製品にはもっと理解を深める必要あり

・印刷位置と見当合わせと製本時の煩雑性

□機械性能

・紙送りの不安定性

□後加工

・インライン化への対応
・製本予備数
・デジタル印刷後の加工（ニス・PP 等）の圧着率

の向上、ミシン、ナンバリンク等の加工し易さ
・簡便で安価な製本設備の充実
・後工程での損紙管理

□製本

・製本での作業がやりにくい（カールするので)
・製本の手間増加（2 件）
・製本の要求する印刷位置の確保が難しい
・製本ミスをどう防ぐか
・製本仕様が限定される

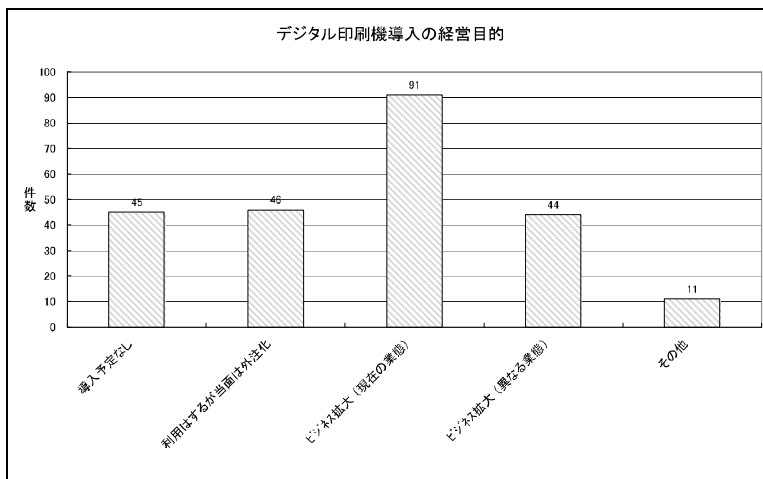
・製本時にヤレが発生した場合の対応
・製本予備レス、仕上り品質差異
・寸法精度
・製本サイズ
・丁合いの手間がある

□多様なメディア対応

・用紙には紙の制約は無く印刷可能か？品質差は無いか、見開き等は合うか
・用紙に表面加工が要求される
・用紙のソリ

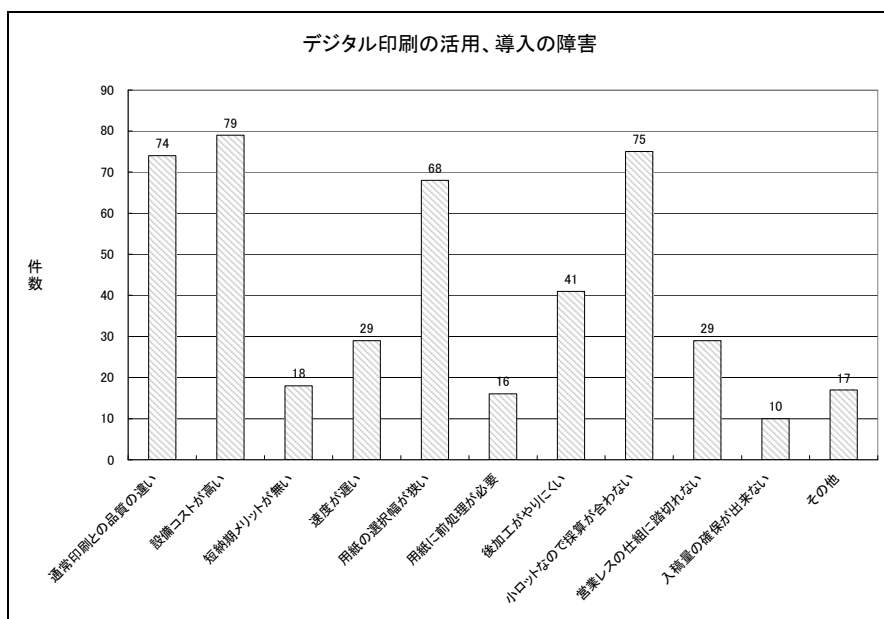
・用紙品質の差
・用紙の厚さ紙質によって印刷不可の機種ある
・より低温度出力による用紙カール波打の防止
・用紙制限

2-3-17 デジタル印刷機を導入する経営的な目的

デジタル印刷機導入の経営的な目的は現在の業態の中でビジネスを拡大するが他を引き離して 4 割と１位である。そして異なる業態に参入してビジネス拡大を行なうという積極的な回答は 2 割である。しかし、導入予定無し、利用するが当面は外注化も共に 2 割の回答である。

(n=222)

2-3-18 デジタル印刷の活用への障害

デジタル印刷機の利用が少ない（導入企業）、または導入の障害（非導入企業）の理由は、設備コストが高い、小ロットなので採算に合わない、通常印刷と品質が違う、用紙の選択幅が狭いという 4 つが大きな要因である。続いて、後加工性、印刷速度の遅さ、営業レスの仕組みに踏み切れないが並ぶ。

小ロット＝低い売上価格は分かりきっているが、だからと言って Web to print のような営業レスによる受注体制を作り上げるような社内改革までには踏み出せないでいる姿が見える。

(n=222)

2-4 国内ヒヤリング調査

2-4-1 A 社の事例

A 社は製版会社で元々高品質な製版技術を持っているが、「デジタル化への取り組みがなければ会社は続いていなかもしれない」という危機感の中で、5 年前に「やっと満足できる画質を得られるものが登場した」という判断から、電子写真方式の A3 判カラーデジタル印刷機を導入した。

都心にデジタル印刷の営業拠点を開設してゼロから営業 4 人でスタートした。生産体制は 24 時間 3 シフトの生産体制である。デジタル印刷機のオペレータはおらず、後加工が 5 人である。DTP オペレータ自身が制作したものを出力している。後加工にはラミネータやパウチもある。広告代理店への営業展開や、食品業界をターゲットにした直販体制の開拓に力を注いできた。当初は受注活動に苦労したが、自社の強みである画像品質を武器にして攻めていった。

このようなデジタル印刷ビジネスへの展開によって、現在では売り上げの 4 分の 1 がデジタル印刷を軸とした企画から印刷制作までのトータルな受注が占めており、A3 判機（電子写真方式）2 台、A1 判機（インクジェット方式）1 台などが活躍している。売り上げの残り 4 分の 3 は印刷企業からの従来型の製版受注であり、DTP 制作から CTP 出力、イメージセッタ出力まで行なっていて、3 台の平台校正機も健在である。また、オフセット印刷などが必要な時は印刷企業に依頼している。

デジタルビジネスが飛躍したきっかけは、ある業界に特化した国内最大級のインターネット B to B to C 市場の運営企業と提携したことである。その企業が運営しているサイトでは買い手側企業が約 7000 社、売り手側企業が約 7000 社、合計約 1 万 4000 社の企業・個人が会員となって参加し、インターネット上で新規取引先の開拓や、日々の受発注業務を効率化する場を提供している。そして A 社の全面的な支援によって、そのサイトは、実際の販促ツールである販促印刷物の提供サービスを担っている。A 社ではサイトから受注した会員企業 1 社に対し必ずサポート担当者が一人が付き、会員へのアドバイスを行なっている。日々相談を受ける中で、「プロモーションやイベントで使える販促ツールがない」「どんなものを作ったらよいか分からない」「商品写真がうまく撮影できない」などの販促ツール制作に関する悩みが担当者に寄せられていたと言う。

特に地方では、販促ツールを制作してくれる業者も限られるのが現状である。自社のデジタル印刷機を活用して、印刷物の販促ツールを提案して制作できるようなデザイン力があり、24 時間サポート体制の実施が可能な A 社は、この点で提携先のインターネットサイト企業にとっても心強いパートナーである。A 社ではこの販促ツール制作を Web to Print の仕組みで全国の会員企業に提供している。

素材となる印刷データを持っている会員は仕上がりを PDF で確認してもらった後に、デジタル印刷で製作して翌日には印刷物を発送している。しかし素人レベルの写真も少なくないので、撮影から対応できるように撮影スタジオも設備し、カメラマンを置いて質の高い撮影を行なっている。

小ロット、短納期の実現によって深夜営業の飲食店や遠隔地の会員などにも好評でリピーターも多く、毎月の受注件数は順調に伸びており、高い反響がある。

A 社では提携先企業とのコラボレーションを続けてきた結果、その業界への知見やノウハウを得ることができ、ケーススタディを蓄積してきた。これによってコンサルタントとして提案するノウハウも蓄積してきており、顧客からの反応も良く自信も付いてきた。

会員企業の中で比較的規模が大きな買い手側企業からも、メニューやポスターなどの発注が多く寄せられたことは、当初は考えなかったうれしい誤算である。自社で制作していたチラシやメニューなどの質を高めたいという、飲食店や小売店からのニーズがあったのだ。遠隔地のクライアントでも、ネットやメール、電話を介して、販促ツールのデザインを決めていく。このようにして、デジタル印刷と提案力がともに事業の柱に育っている。

A 社では「インターネットやデジタル印刷機の導入で、われわれのノウハウをあまねく提供できるインフラが整い、遠隔地の企業とも密にコミュニケーションを取りながら、機会を逃さない販促のサポートができるようになった」という。

2-4-2 B 社の事例

B 社は 30 年以上前にコピーセンターとして創業した。当時、ワードプロセッサの登場に伴って文字入力ビジネスを開始したが、これが発展して現在でも編集・組版部門は B 社の柱の一つになっている。現在は入稿してくるのはほとんど電子原稿であるが、「すべての入稿原稿は編集部門を通ってチェックされ、不備なところは修正」されている。今では「編集部門がないとプリントビジネスは成り立たない」というほどの重要な部門になっており、1 割以上の売り上げを担っている。

10 年ほど前に高速のモノクロデジタル印刷機が登場したので導入に踏み切った。翌年には上場企業から数百ページに及ぶ社内マニュアルを受注し、本格的なデジタル印刷ビジネスへの参入を果たした。

その後、カラー機を順次導入してきた。現在はカラー機 5 台、モノクロ機 8 台、計 13 台のデジタル印刷機が稼働する。

これに加え A3 判のオフセット両面機と片面機も導入し、CTP とピンクマスターの両方で運用している。デジタル印刷機とオフセット印刷機の使い分けについては、「あまり区別することはない、空いている機械に仕事を回す」ようになっている。オフセット印刷はインキの乾き待ちがあるが、デジタル印刷は「出力次第、順次、加工を開始できる」スピード感があり、オフセットとは違うと言う。さらなる納期短縮への対応力は、オフセットにはまねができない強みになっている。

現在の社員数は正社員 39 人で、パートを含めると 60 人ほどになる。営業、工務、編集、検品にそれぞれ担当者がおり、またモノクロ出力、製本、その他事務スタッフという体制である。カラー出力の専任者はおらず、DTP オペレータが出力作業を行なっている。

受注品目はマニュアルや報告書などが多く、受注件数は月間 2000 点に及ぶこともある。これを 10 人の営業と 4 人の工務の担当者が入稿していく。定期発注の顧客は営業を煩わすことなく、工務が直接入稿業務をこなしている。月間出力枚数はモノクロ 500 万枚、カラー40 万～50 万枚に及び、顧客は印刷企業、大手企業系列の印刷企業やコピーセンターなどである。印刷企業からは、自社ではこなせないような小部数物が持ち込まれてくる。また、最近はデジタル印刷を理解してくれた企業などからの直請けも増えている。

従来は、マニュアル、価格表、部品リストや報告書などの印刷はモノクロ出力が主体であった。しかし、最近では外部に向けて発行される冊子のカラー化が増加しており、高級感を出すような用紙の選択や製本仕上げの注文が増加する傾向にある。

デジタル印刷の強みが遺憾なく発揮されるのが、どこのページにカラーが入っても良いというペラ丁合いの製本である。大きく刷って折るという発想のオフセット印刷にはできない芸当である。B 社では紙の種類の選択幅が大きい機種、速度が速い機種、画質に優れる機種など、機種ごとの特徴を生かしながら、「オフセット印刷よりも短納期」で「好きなページだけをカラーにできるページ物」というデジタル印刷の特徴を顧客にアピールしている。創業当時は、「コピーとオフセットの間を埋める」というビジネス展開であったが、現在では「オフセット印刷を超えるデジタル印刷」の特徴を営業戦略にしている。

デジタル印刷とオフセット印刷との採算分岐点については意識していない。オフセット印刷で見積もっていても社内ではデジタル印刷することもあるぐらいで、1000 部でオフセット印刷することもあれば、1 万部でもデジタル印刷で作成することもある。空いている機械をどんどん埋めていくという工程管理である。印刷の生命線は前後の付帯サービス製本加工はくるみ製本機を始め、中綴じ機、丁合い機（タワー型）、折り機、PP 貼り機、穴あけ機など、通常の印刷加工設備がひと通り揃っている。出力はデジタル印刷機であってもオフセット印刷機であっても、印刷の生命線は前工程の編集・DTP 工程と後加工にあると捉えている。さらに 6 名体制の検品部門もあり、完全な印刷物を製作している。

可変データ出力の仕事は現状では多くないが、アンケートに連番を入れて出力するようなものはこなしている。しかし、本格的なデータベース出力までの受注はハードルが高い。

個人向け市場にも参入しており、自費出版のショップを都心のショッピング街に出店している。出版経験のあるスタッフを含めて 5 人が交代で来店者に応対している。今までに 1000 冊以上の自費出版本を受注してきた。気軽に自費出版できるようにと、文章物だけでなく「写真で綴る自分史」などの制作も来店者に薦めている。書籍は流通ルートには流していないが、ISBN（国際標準図書番号）コードを取得して提供している。このショップは同社の売り上げの 2 割強を占めるビジネスに成長している。ただし、自費出版の注文に多い上製本の製本は外注している。

次なる経営目標は「オンデマンドで日本一になる」ことであるという。

2-4-3 C 社の事例

製版企業として印刷企業のニーズに対応してオフセット 4 色機、CTP、製本加工機の導入と企画制作から最終製品まで一貫体制を確立している。デジタル印刷機は「既成概念にとらわれない新しいプリントのカタチをご提案します」というメッセージを込めて、10 年近く前にイタリア製の捺染用大判インクジェットプリンタを導入した。布地へのプリントを開始し、バナーなどの出力から始めてファッション分野参入のきっかけをつかんだ。このデジタル印刷機はシルク素材（ネクタイ、スカーフ、ストールなど）や綿素材（バッグ、扇子、雨傘）などに直接出力できる機種である。

次に展開したのが商業空間演出の分野である。ガラス、金属、木板、アクリルなどさまざまな厚物メディアに対応し、下地にホワイトを出力できるた大判フラットベッド型デジタル印刷機も導入した。また、絵画複製向けには、8 色インキで 300 万色を出力できる機種も設備している。

これらの機能の異なる多様なデジタル印刷機を装備したことによって、ソフト面では順次ファッション関係企業とのコラボレーションを進めて、新たな市場への参入を果たしてきた。著名なイラストレーターやデザイナが新たな顧客となるなど、インクジェット印刷機によるオリジナルスカーフやバッグの製作に

は大きな力を入れている。また、有名玩具メーカーが展開する海外在住のモダンなアートワークが人気のアーティストがデザインしたブランドのバッグでは、ライセンス契約を結んで素材のインクジェットプリンタ出力から縫製仕上げまでの生産を請け負っている。また、ファッション関係企業とコラボレーションしてライセンスビジネスも積極的に推進している。

さらなる新分野への展開としてパーソナル・ファッションを推進するために、自社で商標登録したブランド名を冠した Web サイトを開設している。このサイトではデザインテンプレートやオリジナル写真やイラスト原稿をアップロードしてもらい、自分だけのストール、スカーフ、ネクタイ、チーフ、バンダナなどの製作を 1 点から受注している。素材への出力だけでなく縫製して製品への仕上げまで行なっているので、個人利用だけでなく企業がキャンペーンのために、揃いのネクタイやスカーフを手軽に作る用途にも利用されているという。

商業空間の演出の分野では、オリジナルの屋外広告やサインディスプレーはもちろん店舗・建材・インテリアなど印刷業界以外の異業種への幅広いビジネス展開を繰り広げている。フロアデザイン、サインボード、壁面やドアなどをオリジナルデザインで製作する。ここで活躍するデジタル印刷機は厚さ 30mm までのドアなど、厚物硬質素材にも直接プリントできるので室内や店舗などの商業空間の演出に新しい時代を開くことが期待されている。フロアデザインでは床面や壁面の装飾を手掛けており、店舗 P タイルに直接プリントしてビジュアルなメッセージでインパクトのある印象的な広告の演出や、展示会での床面 CF シートやブース全体に広がったダイナミックなデザインを実現している。

日常的な営業活動は DM や 16 人の営業、3 人の開発スタッフによる新規開拓を行なっているが、多様な素材への出力を行なえることをインターネットで見つけてくれたアーティストなどが、直接訪問してくれることも多く、そのときにいろいろな提案も持ち込まれる。海外からファッション関係の会社が訪れて、オリジナル製品を小売りに出したいということで量的にまとまった受注も入るなど、新しい展開も始まった。

また、名刺印刷の分野にも力を入れていて、ここでは 6 台の A3 判カラーデジタル印刷機がフル回転しており、大手企業の名刺印刷を行なっている。パートナー企業から DTP 制作されたデータがインターネット経由で入稿してくる流れである。パートナー企業から入稿される名刺のデータはサーバ上で PDF に変換して自動面付けし、出力データとなる。昼までに名刺の原稿データが入稿されれば、当日の夕方には納品発送する即納体制がビジネスの強みである。

一般向けの名刺･はがき・封筒の受注サイトもあり、2 名の専任者が受注業務をこなしていて、今後の展開が期待される。このように C 社は街中を飾るビジュアルカンパニーを目指すという経営基本方針の元で、製版からオフセットへ、デジタル印刷では名刺からファッション、さらに商業空間演出へと業態変革し続けている。

第３章　印刷発注元企業へのデジタル印刷に関するアンケート調査

3-1 アンケート調査の内容

デジタル印刷機（カラープリンタや複合機など）の技術的な進展はめざましいものがある。そして一般企業では社内の運用システム見直しの一環として､いわゆるデジタル複合機をネットワークプリンタとして利用して簡易製本まで行なう使い方が急拡大していると推察される。

印刷業向けのデジタル印刷機も 10 年以上前に登場して以来、機種の幅や製造できる品目も拡大してきており、今後は印刷業界からのデジタル印刷機の活用をさらに提案していく必要がある。

そこで､発注元企業の要望を把握して､印刷産業におけるデジタル印刷の今後の対応策を調査研究することを目的としてアンケートを実施した（巻末資料参照）。アンケート票の送付先については、企業内におけるデジタル印刷機の利用を知るために、一般企業（東証 1 部上場企業）、一般企業（売上げ 1000 億円以上の非上場企業）、日本通信販売協会、雑誌/書籍生産委員会から選んだ合計 2,131 社とした。

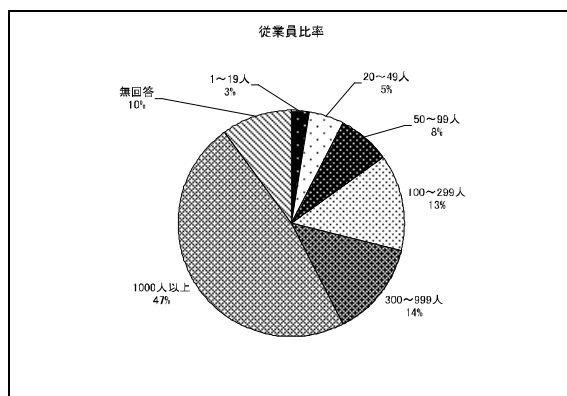
3-2 アンケート調査の結果

3-2-1 アンケート回答企業の概要

<table>
<tr><th></th><th>発送数</th><th>回収数</th><th>回収率</th></tr>
<tr><td>一般企業（東証 1 部上場企業）</td><td>1,703</td><td rowspan="3">57</td><td rowspan="3">2.8%</td></tr>
<tr><td>一般企業（売上げ 1000 億円以上の非上場企業）</td><td>334</td></tr>
<tr><td>日本通信販売協会</td><td>10</td></tr>
<tr><td>雑誌/書籍生産委員会</td><td>84</td><td>23</td><td>27.3%</td></tr>
<tr><td>全体</td><td>2,131</td><td>80</td><td>3.8%</td></tr>
</table>

3-3 アンケート回答の内容

3-3-1 従業員規模

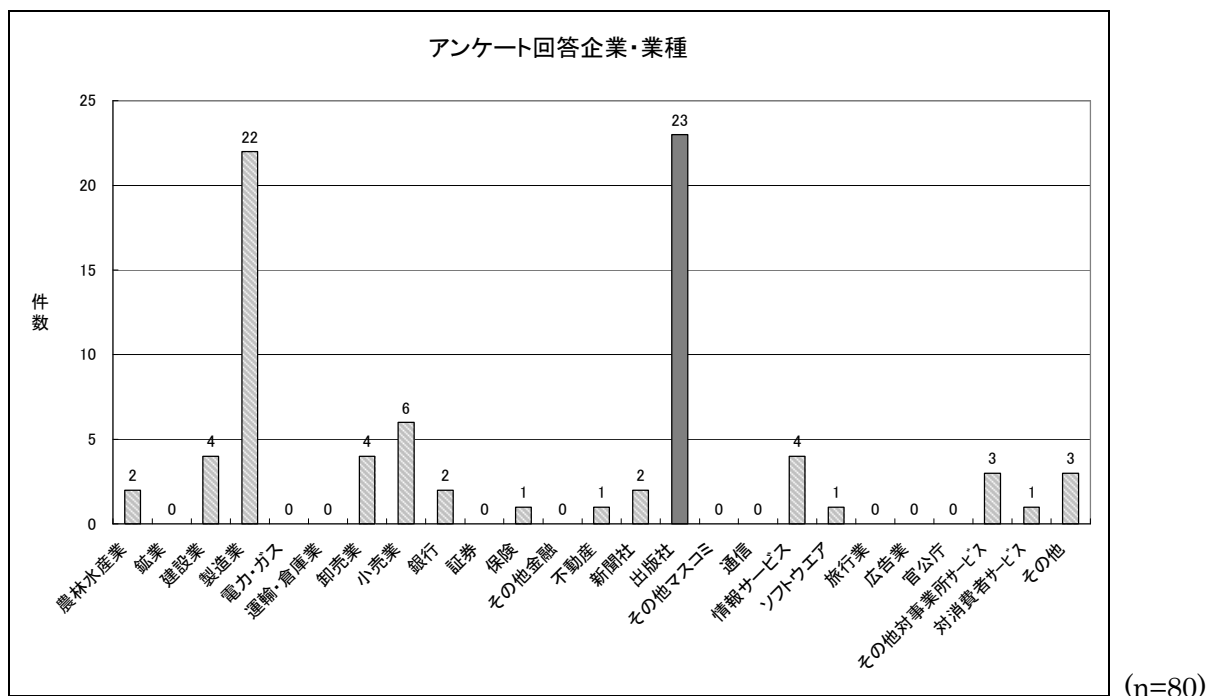
回答企業の 1/2 弱は従業員規模 1000 人以上であり 100 人～999 人が 1/4 を占めていて、規模が小さくなるに従って回答企業の比率は低くなる。規模から考えると、多くの回答企業が業務用としてデジタル複合機を利用していると推察される。

(n=80)

3-3-2 回答企業の業種

出版業からの回答は 3 割弱を占めており、印刷業界との近い関係を反映していると考えられる。一般企業では製造業からの回答が出版とほぼ同数であった。回答企業を顧客企業と捉えるとと、デジタル印刷が持つ特徴である小ロット対応力や極短納期対応力を提案する先としては妥当な結果といえる。

ただし、印刷業界にとっても新たな取り組みでありデジタル印刷の持つ大きな可能性の一つである、可変データ出力機能の活用を提案していくという観点からは、ダイレクトマーケティング関連の商業印刷物を提案する対象としての小売業や卸売業などの流通業、連続伝票の新たな付加価値であるトランザクションとプロモーションを組み合わせたトランスプロを提案する対象としての金融・保険業界からの回答がもう少し欲しかった。

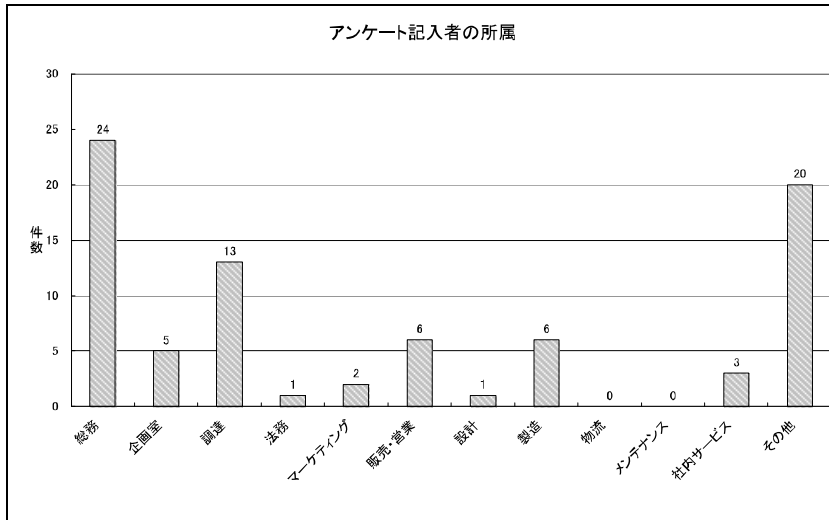
これらの業界に対する印刷業界、そして印刷企業の訴求力をさらに強化していく必要がある。

(n=80)

3-3-3 回答作成者の所属

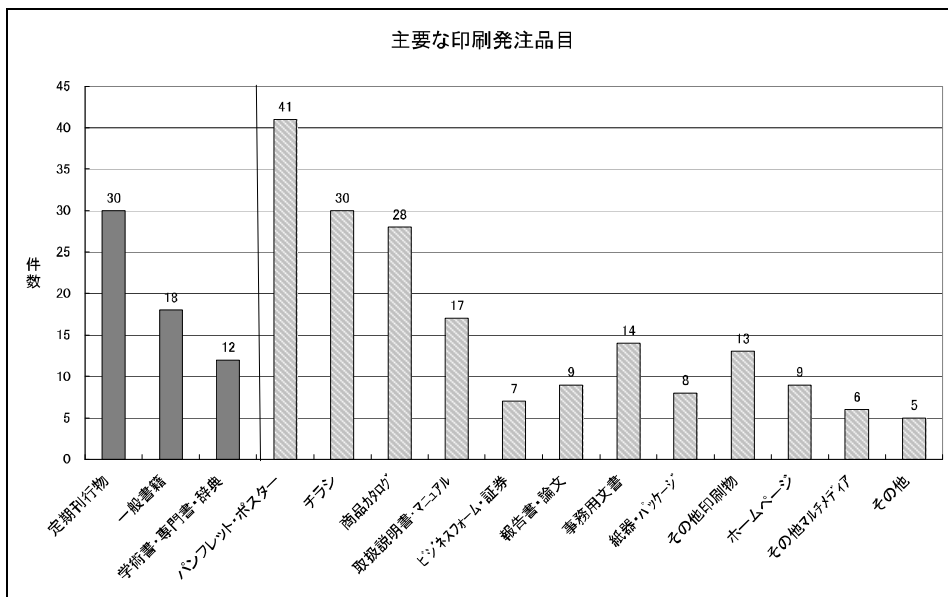
回答者は総務部門とその他の合計で 1/2 強を占めた。次に多いのが調達部門であり、販売部門と製造部門が同数で続き、企画室、社内サービス部門の順番になった。一般的に総務や調達部門はコスト部門であるため、印刷企業が求められるのはコストダウンであり、些細なクレームでも厳しい値引き要求を迫られることもある。

一方で顧客のマーケティング部門や販売・営業部門など、販売機会の拡大を担っているプロフィット部門に対しては、ダイレクトマーケティング手法を取り入れた One to one DM などの効果への理解も早いであろうし、デジタル印刷機による可変データ出力機能の積極的な提案を行なう主たる対象である。印刷会社がデジタル印刷機による付加価値印刷を顧客に提案するためには、ターゲットにすべき部署を間違え

ないようにしなければならない。

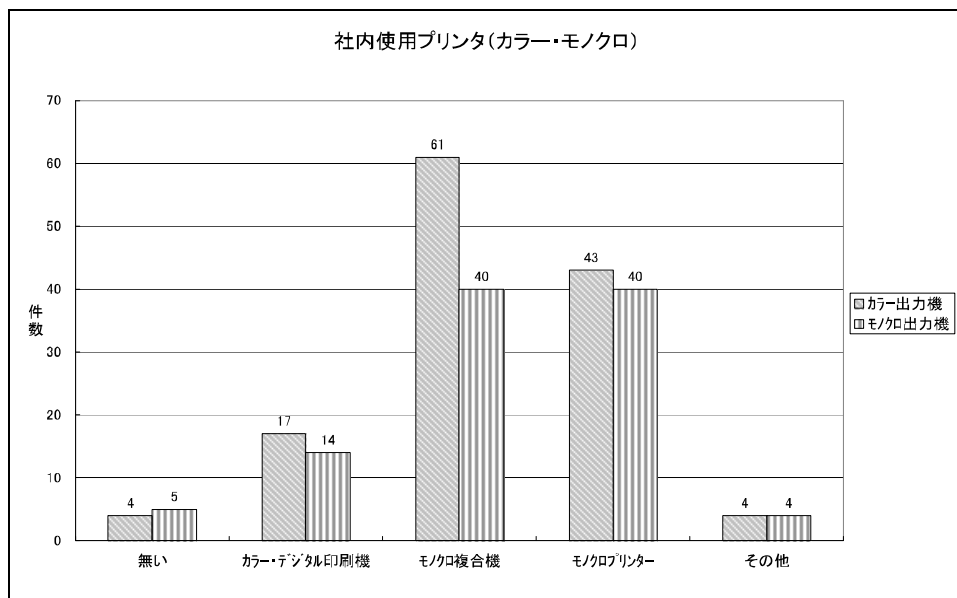
本アンケートは回付先までは指定していないので､記入者(部門)は任意に選定されたと考えられるが、一般企業などが印刷業界に抱いている志向を想像すると、デジタル印刷の可能性について、コストダウン志向とバリューアップ志向という２つの理解があると考えられる。

(n=80)

3-3-4 主要な印刷発注品目

定期刊行物、一般書籍、学術書・専門書・辞書は出版業界からの受注品目である。それ以外は一般企業からの受注であるが、内容的にはパンフレット・ポスター、チラシ、商品カタログなど通常の販売促進に直結する商業印刷物が上位３位を占めている。ホームページ制作やマルチメディア制作などが少ないのも、印刷業界のプレゼンスの弱さとも考えられ、気に掛かるところである。

(n=80)

3-3-5 社内におけるカラープリンタまたはモノクロプリンタの設置

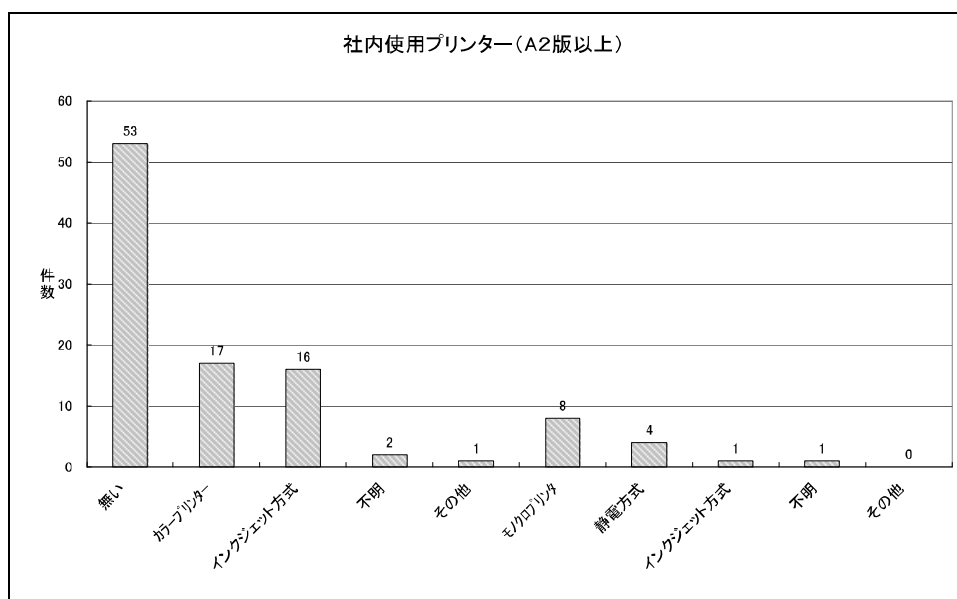
何らかのカラー出力機台数は合計すると回答社数を超え、項目別に見ても半数の企業が既にカラー機を所有している。そして、簡易製本機が組み込まれたデジタル印刷機も白黒機で 2 割強、カラー機でも 2 割弱が所有している。

(n=80)

＊複合機は：コピー、プリンタ、スキャナなどが機能的に一体となっている製品

＊デジタル印刷機：カラー複合機に簡易製本機が組み込まれている機種のこと

3-3-6 A2 判以上のプリンタの社内での所有

A2 判以上の出力機も合計すると 6 割が何らかの機種を所有していることになる。

(n=80)

3-3-7 通常の情報発信型印刷物についての状況

設問では、①日常的に発注や作成している印刷物について、②社内に常駐する印刷企業（グループ内含む)や、③自社内や部門内でデジタル印刷するときの部数の上限、④印刷会社へデジタル印刷を発注部数、⑤発注先を印刷企業に変更できる条件、⑥デジタル印刷では満足できない印刷物などについて聞いている。

①日常的に発注や作成している印刷物について（品目）

製本形態で区分けしているが各分類で最も比率が高いものは、中綴じ製本（６０頁未満）はパンフレット（31%）、平綴じ・仮製本（60 頁以上）はカタログ（43%）、上製本/ハード・ソフトカバーは単行本（42%）、綴じ無し（8 頁以上）はその他（60%）、1 枚物（A2 以上）はポスター（56%）、ペラ物（B3以下）はチラシ（55%）、帳票類は帳票（51%）である。

②社内に常駐する印刷企業（グループ内含む）

社内に常駐する印刷会社についての設問は品目のグループごとの設問であるため複数回答であるが、1/4 は社内の常駐の印刷会社があるという回答である。品目グループごとの違いはあまり無い。

③自社内や部門内でデジタル印刷するときのモノクロ、カラーについて

社内で制作されているデジタル印刷物は、全体ではモノクロのほうが少し多い。品目グループでカラーが多いのは、中綴じ製本（60 頁未満）/1 枚物（A2 以上）の２グループだけということになる。

④自社内や部門内でデジタル印刷するときの部数の上限

モノクロ印刷の上限では 14 件の回答を得た。上位 2 件は 2.5 万部と 2 万部と印刷会社なみである。1000 部以下が 2 件、500 部以下が 3 件で、残りの 10 件は 300 部から最小は 50 部となった。

カラー印刷は上限では 15 件の回答を得た。上位 2 つは 3000 部と 1000 部であり、500 部以下が 1 件、300 部以下が 1 件で、残りの 11 件は 200 部から最小は 20 部となった。

⑤印刷会社へ発注するときのモノクロ、カラーについて

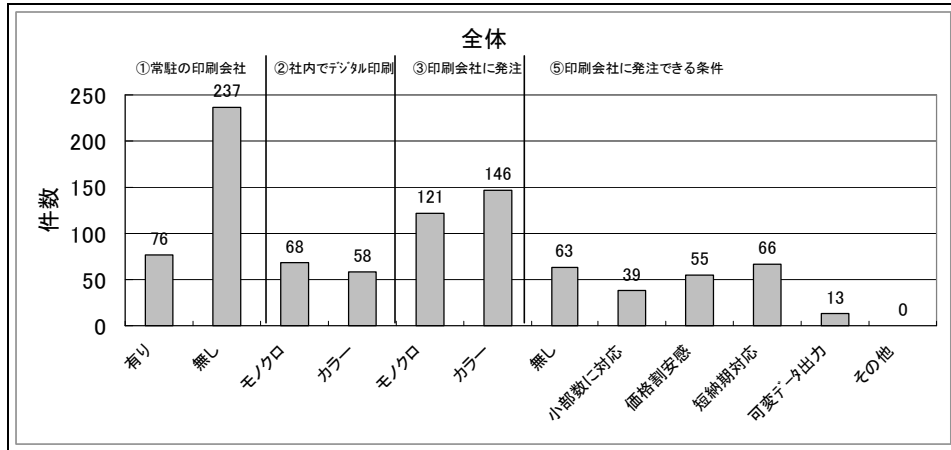
印刷会社へ発注される印刷物は、全体ではカラーの方が多い。品目グループでは帳票を除いたすべての品目でカラーの方が多い、またはモノクロと同じである。

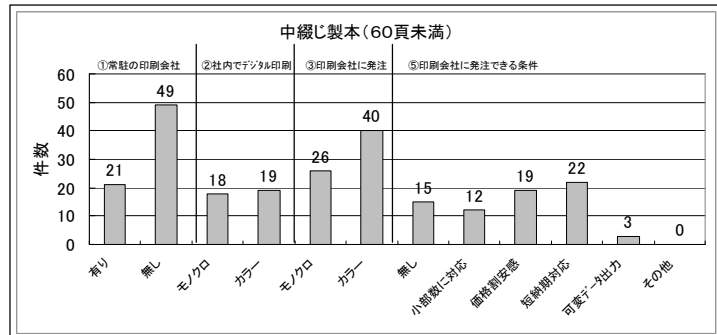
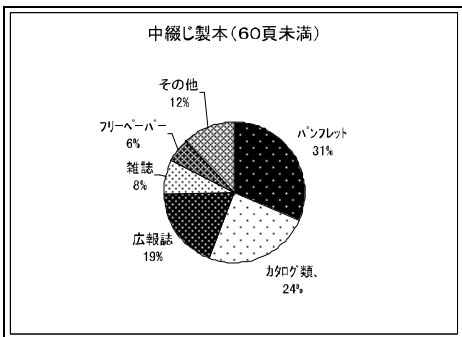
⑥印刷会社への発注部数

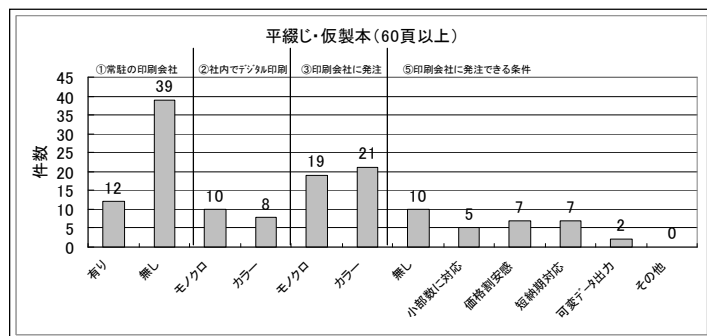
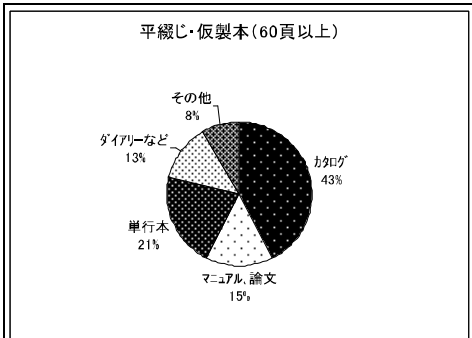
モノクロ印刷の発注部数は 19 件の回答を得た。上位 3 件は 1000 部である。500 部以下が 4 件、残りの 15 件は 200 部から最小は 1 部となった。

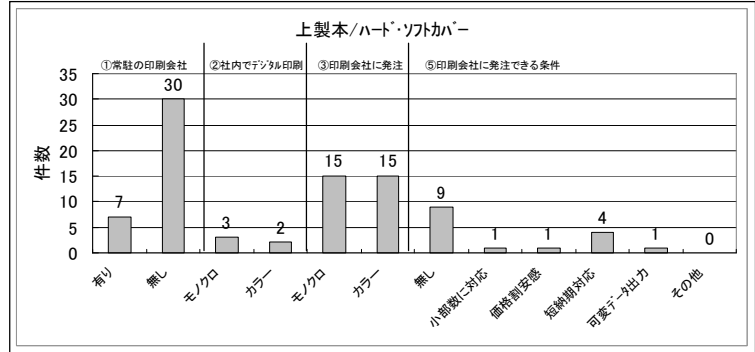
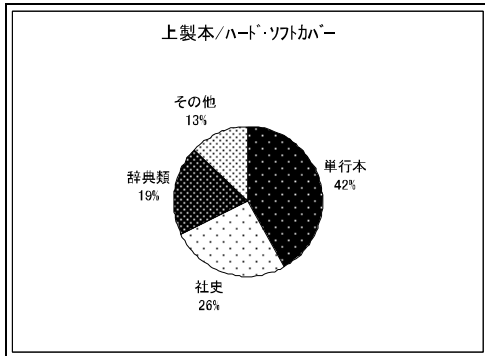
カラー印刷の発注部数は 29 件の回答を得た。上位は 10000 部が 3 件、8000 部、5000 部が各 1 件、3000 部が 3 件で、残りの 21 件は 1000 部から最小は 1 部となった。

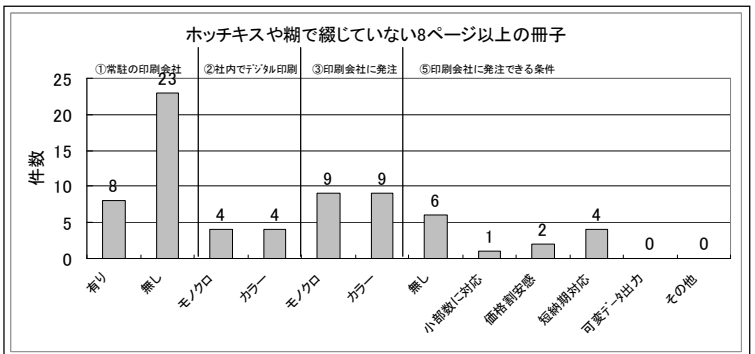
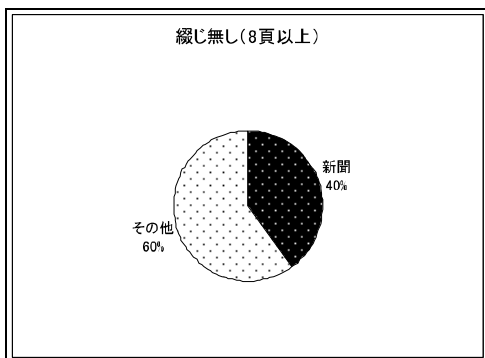
⑦発注先を印刷企業に変更できる条件

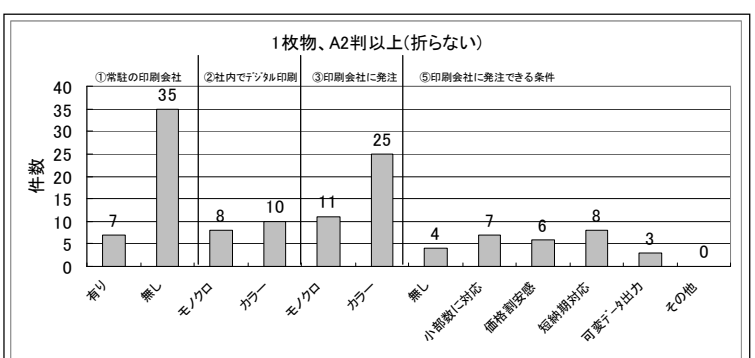
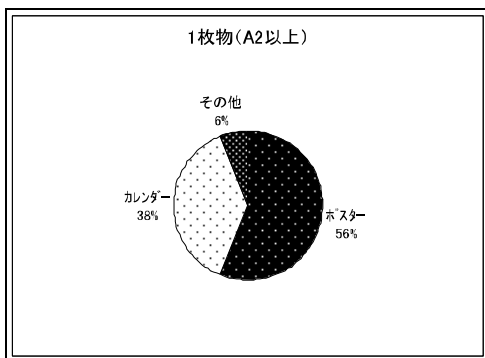
印刷物の制作を社内から印刷会社に変更できる条件は、全体では短納期対応、価格の割安感が上位を占めており、小部数対応、可変データ出力と続く。品目グループでも同様な傾向があり、印刷会社への要求事項の中で単なる小ロット対応への要望は大きくない。短い納期と割安感がある上での小ロット対応が望まれているということであろう。

(n=80　複数回答)

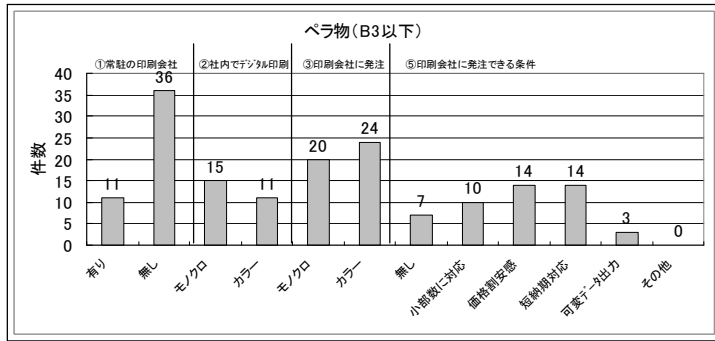
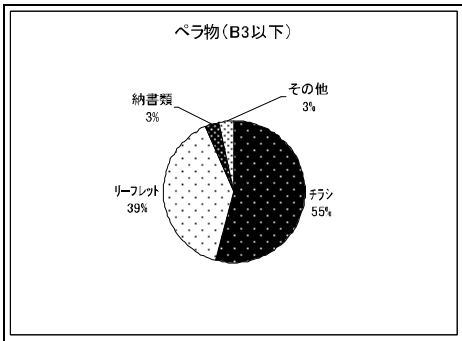
中綴じ製本（60 頁未満）

(n=80　複数回答)

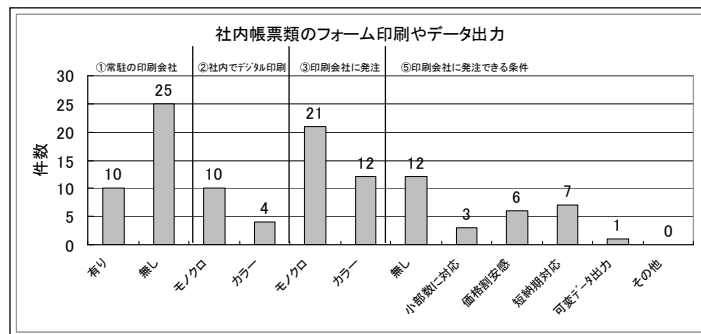
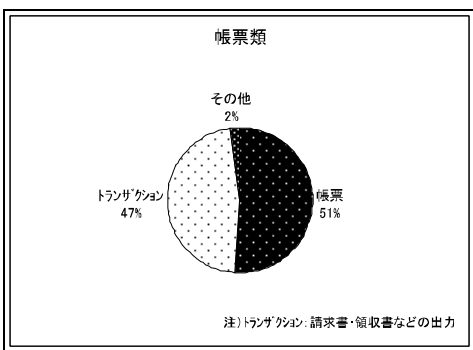
平綴じ・仮製本（60 頁以上）

(n=80　複数回答)

上製本/ハード･ソフトカバー

(n=80　複数回答)

綴じ無し（8 頁以上）

(n=80　複数回答)

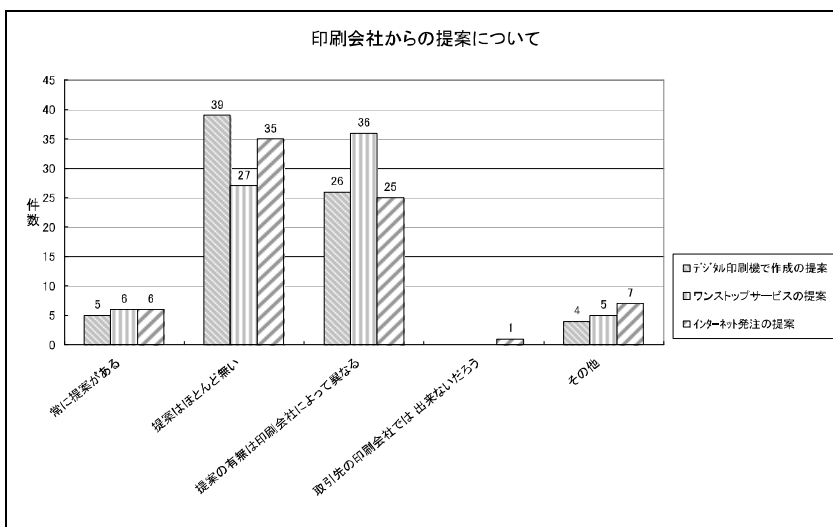
1 枚物（A2 以上）

(n=80　複数回答)

ペラ物（B3 以下）

（n=80　複数回答）

帳票類

（n=80　複数回答）

3-3-8 印刷企業から「通常の情報発信型の印刷物」への提案内容

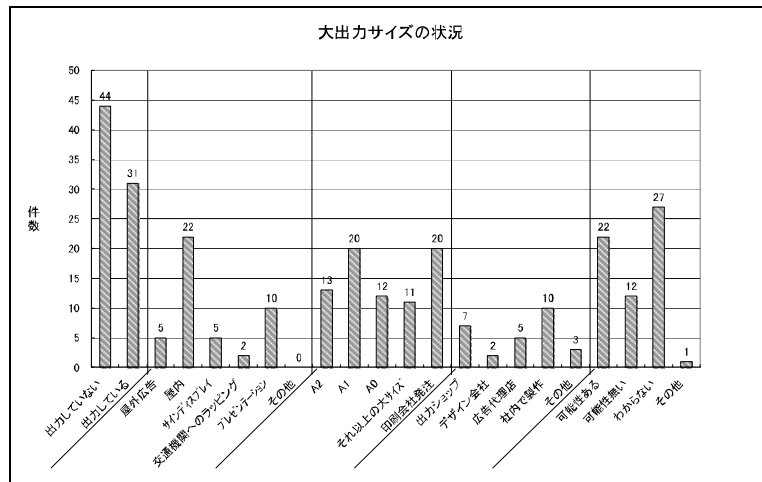
常に情報発信型印刷物についての提案型営業を行なっている印刷企業は 8%弱であり、提案は殆ど無しが 1/3～1/2 を占めていて、印刷企業によって異なるとほぼ同じである。

提案内容を見ると、ワンストップサービスの提案が比較的多いが、デジタル印刷機による印刷物作成の提案は、インターネットを利用しての発注（Web to print）と同等で、印刷営業マンからの提案は無し、または少ないという残念な結果であり変革が求められる。

（n=80）

3-3-9 大サイズ出力（Ａ２判以上）の状況

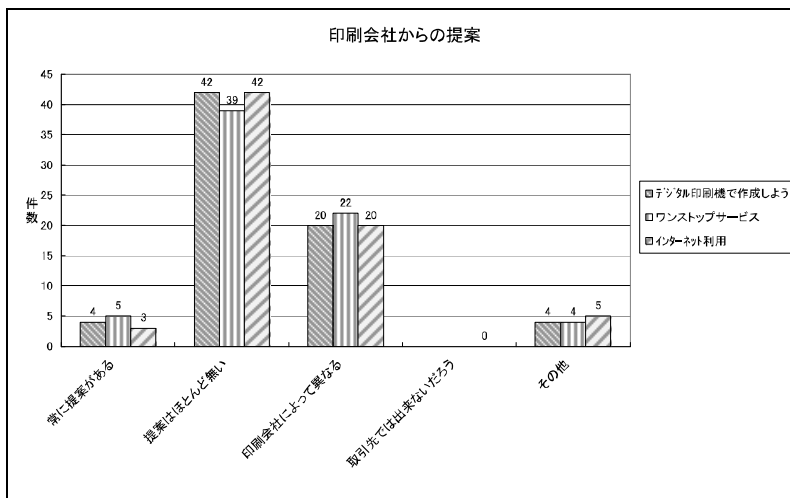
①使用の有無、②用途、③出力サイズ、④発注先、⑤今後の利用の可能性、についての設問である。

4 割弱は大サイズ出力を使用しているとの回答である。用途は屋内が最も多くプレゼンテーションが続く。サイズはＡ全判が最も多くＡ倍判と A2 判は同等である。出力する場所は、印刷企業が最も多いが、2 番目が自社内での出力で、出力ショップの利用よりも多い。

また、現在は使用していないが、将来は利用の可能性があるという回答に 3 割弱にもなっている。

(n=80)

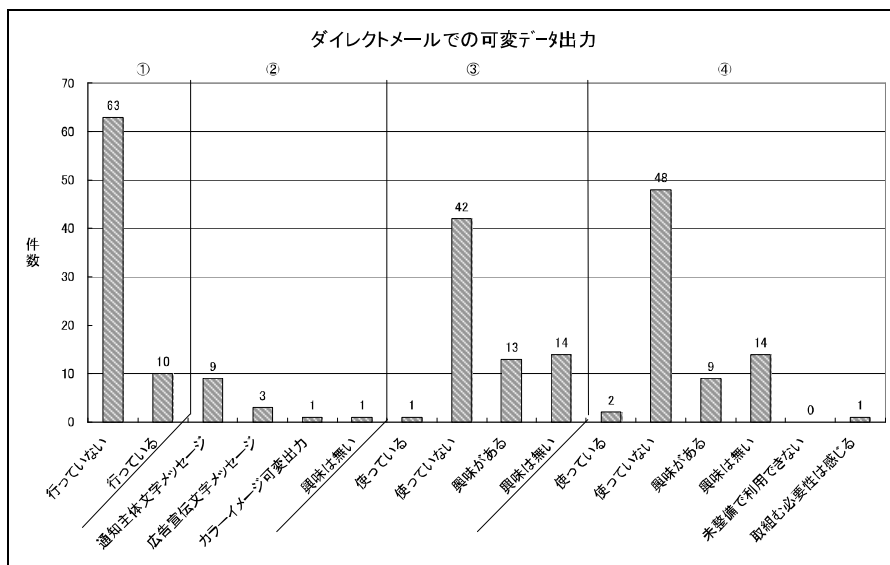
3-3-10 印刷企業から「大サイズ出力」への提案

常に大サイズ出力についての提案型営業を行なっている印刷企業は 5%程度と少なく、提案は殆ど無しが 1/3～1/2 を占めていて、印刷企業によって異なるとほぼ同じである。

提案の中身を見ると、ワンストップサービスの提案が比較的多いが、デジタル印刷機による印刷物作成の提案は、インターネットを利用しての発注（Web to print）と同等で、印刷営業マンからの提案は無し、または少ないという残念な結果であり変革が求められる。

(n=80)

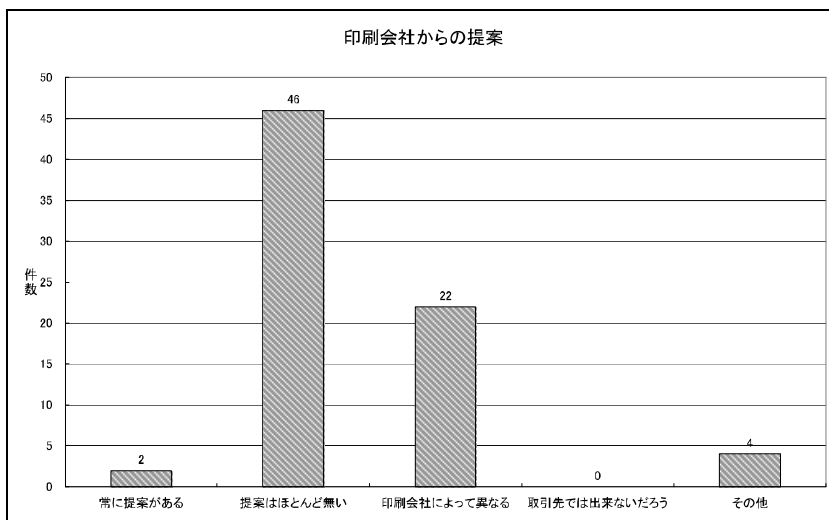
3-3-11 ダイレクトメール（はがき、封書）で、宛名以外の可変データ出力

①使用の有無、②可変データの種類、③セールスプロモーション用途で「写真にデザイン文字が入る」技術について、④カラー・トランザクション技術についての設問である。

①：行なっているが 10 件（13%）、行なっていないが 63 件（79%）、残りは無回答である。
②：回答数は 14 件（18%）と少ない。そして通知主体の文字メッセージ 9 件（11%）に対して、広告宣伝文字 3 件（4%）また、カラーイメージ可変出力も 1 件ある。
③：一例としてダイレクトスマイル（商品名）があり、この種のツールの利用を聞いている。新技術であるが、使っている回答が 1 件あった。アンケートでサンプルを示した訳ではないが、興味の有無については、有りが 13 件、無しが 14 件とほぼ同数であった。
④：トランスプロモとも言われる新技術である。使っている回答が 2 件あった。興味あるが 9 件、取り組む必要性を感じるが 1 件を加えた 10 件（13%）からは、積極的な姿勢を感じる。これに対して興味はないが 14 件（18%）あるが、この技術を利用するには発注者自身が彼らの顧客情報を所有していて、ダイレクトメールなどで情報発信ができる状況になっている必要がある。従って、実際の利用分野は金融関連企業、流通業、通販業などが中心になるだろう。

(n=80)

3-3-12 印刷企業から「宛名以外の可変データ出力について」の提案

常に宛名以外の可変データ出力についての提案型営業を行なっている印刷企業はわずか 2 件（1%以下）と僅少であり、提案はほとんど無しが 1/2 強を占め、印刷企業によって異なるが 1/4 である。

新しい分野であり印刷企業にとっても本格的な展開はこれからであるが、幸いなことに取引先の印刷企業ではできないだろうとの回答はゼロである。印刷企業におけるノウハウの習得と顧客への積極的な提案に期待したい。

(n=80)

3-3-13 情報の配布の「現状と２～３年後」の状況や予測についての増減予測

①情報の配布の「現状と２～３年後」の状況や予測について、②印刷配布と Web 配信、③印刷会社に発注しての印刷物（紙メディア）の作成、④社内のデジタル印刷機による作成、⑤Web など電子メディアのみで配信の４つに分けて、印刷物の品目ごとに現状と２～3 年後の利用の増減予測の設問である。

		現状			紙（印刷会社に発注）			紙（デジタル印刷）			電子メディア		
品　目	回答数	印刷のみ	Webのみ	両方	＋	0	－	＋	0	－	＋	0	－
会社案内	62	11%	11%	77%	8%	60%	***31%***	***21%***	47%	16%	***63%***	29%	3%
報告書（対外用）	41	24%	5%	71%	17%	44%	***29%***	***22%***	46%	12%	***54%***	29%	2%
カタログ、パンフレット（複数ページ）	62	35%	2%	63%	19%	52%	***21%***	***21%***	47%	13%	***55%***	26%	2%
チラシ、リーフレット（1枚もの）	58	40%	3%	57%	12%	47%	***31%***	***36%***	31%	10%	***52%***	29%	0%
ポスター（1枚もの）	44	82%	0%	18%	14%	59%	***23%***	***23%***	50%	11%	***25%***	52%	5%
DM（はがき、封書）	37	68%	0%	32%	14%	43%	***35%***	***22%***	57%	8%	***38%***	41%	5%
マニュアル、論文	25	36%	12%	52%	8%	60%	***28%***	***36%***	48%	8%	***44%***	44%	0%
商品リスト、部品リスト	26	23%	12%	65%	8%	31%	***38%***	***46%***	35%	4%	***58%***	27%	0%
広報誌	29	38%	10%	62%	10%	55%	***31%***	***31%***	55%	7%	***59%***	38%	3%
社内報	47	53%	15%	32%	21%	43%	***26%***	***26%***	38%	13%	***51%***	30%	0%
報告書（内部用）	33	42%	6%	52%	6%	45%	***45%***	***33%***	36%	21%	***61%***	30%	0%
教育、研修教材	29	34%	10%	55%	7%	45%	***38%***	***41%***	34%	7%	***66%***	21%	0%
フリーペーパー	14	36%	0%	64%	7%	36%	***50%***	***50%***	29%	7%	***71%***	29%	0%
雑誌	17	35%	0%	65%	18%	53%	***29%***	***24%***	41%	6%	***88%***	18%	0%
単行本	25	48%	4%	48%	12%	68%	***16%***	***20%***	40%	16%	***60%***	28%	0%
その他	5	20%	0%	80%	20%	40%	***40%***	***80%***	0%	20%	***80%***	20%	0%

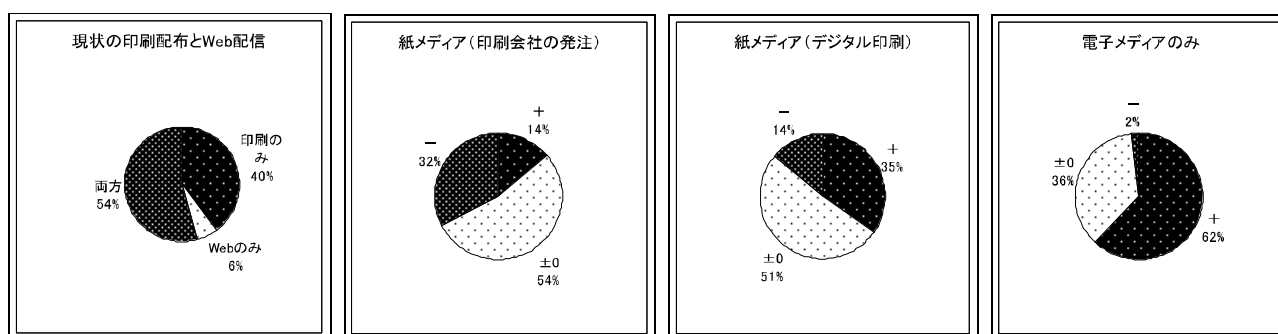
＊未回答があるため各項目のパーセントの合計が 100 にならないところがある。　(n=80)
＊***太字***はプラス回答とマイナス回答を比べて数値の大きい方である。

現状では多くの印刷品目で印刷物と Web の両方が利用されている。また、ポスターのように Web になりにくそうな物にもインターネットの利用が拡大していることが伺える。

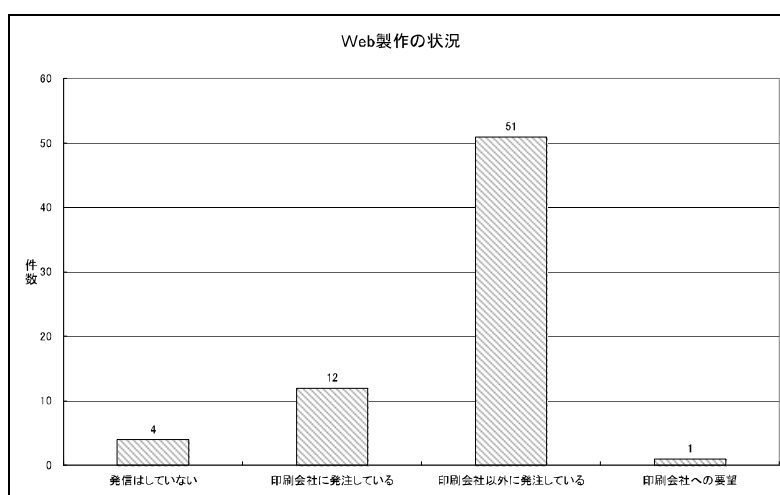
2～3 年後の紙（印刷会社に発注）の増減予測では、印刷品目の全項目でマイナス回答がプラス回答を上回っている。中でも商品リスト・部品リスト、フリーペーパーの 2 品目については、現状維持（0 回答）よりマイナス回答の方が多い結果になっている。

2～3 年後の紙（デジタル印刷）については、全品目でプラス回答がマイナス回答を上回っている。特

にチラシ・リーフレット（1枚もの）、商品リスト・部品リスト、教育・研修教材、フリーペーパーの4品目については、プラス回答の方が現状維持（0回答）よりも多い。

2～3年後の電子メディアについても同様である。全品目でプラス回答がマイナス回答を上回っている。特にチラシ・リーフレット（1枚もの）、商品リスト・部品リスト、教育・研修教材、フリーペーパーの4品目については、プラス回答の方が現状維持（0回答）よりも多い。現状維持（0回答）よりプラス回答の方が多い品目は、もともとWebにはなじまないポスターとDMだけであり、マニュアル・論文の回答は同数である。

(n=80)

3-3-14Web 制作の状況

Web製作を印刷会社以外に発注してい回答が51件（64%）を占め、印刷会社への発注の12件（15%）の4倍以上に達する。以下の理由のコメントからは、印刷会社に発注する理由は印刷物との連動という回答であり、印刷会社以外の理由は専門性の高さやセンスの良さなどが挙げられている。印刷会社がクロスメディアに取り組んで行くときの大きなハードルである。

(n=80)

(1)Web は印刷企業に発注

理由のコメント：

ケースバイケース（2 件）

チラシと連動できるため

自社制作のため

印刷物の内容と連動しているから

印刷物と Web のコンテンツはお互いに補完している。

(2)Web は印刷企業以外に発注している

理由のコメント：

専門家に任せている

より専門性の高いプロダクションが必要

情報システム部の管理のため

マーケティング、広告の延長上

コンテンツの流用が少ない

関連会社の発注だから

印刷企業はコスト高い

Web 専門の会社

社内開発

自社作成及び IT 会社

ケースバイケース

自社制作

グループ内のシステム関連会社を利用(親会社の規制)

専門会社の方がデザインセンスある

機能等が良いため

Web 専門会社、コストの面で自社で制作（2 件）

グループ会社の利用（4 件）

能力と技術的な面のため

3-3-15 デジタル印刷の利用拡大への提言や印刷企業への要望

自由回答であるが、コメントの内容は５つに分類することができた。コスト低減へのコメントが 6 件、技術・品質ならびに小ロット・短納期などへのコメントが各々3 件、営業提案へのコメントが 2 件、自社の制約へのコメントが 1 件であった。

【コスト低減へのコメント】

- 小ロット案件はコスト的にメリットが無ければ、①オフセット印刷、②社内プリント、③データ通信、④何もしない…のいずれかですんでしまい、バリアブル案件はデータ整備、作成の手間が大きく、対費用効果がまだ明解でないことから踏み切れない。
- コストパフォーマンスが見えないので、新しくしたいと考えていても前に進めないし、旧台で十分こなせる領域分野であることも否めない。
- 版元は、印刷と切っても切れない関係で、その中でもチラシ類は広告活動の大きな割合を占めており、出力したときの品質は以前に比べると格段に良くなったと思うが、製本加工の幅が狭いこと、データ作成の負担が大きい等総合的に見て、オフセットと同じくらい面倒くさく、コストがかかるという印象である。
- 印刷の用途、量、質などにおいて最適な印刷方法を提示して頂きコスト検討をしたい。
- 常にコストダウンの意識で臨んでいる。

・ 単価がさらに下がれば、外注依存度が高くなる。

【技術・品質へのコメント】

・ オンリーワン、ワンツーワン等の特定のものは非常に良い方法だと思うが、発色の問題等が本当にクリアーできているのかわからない。また、オンリーワンにてクオリティが求められている（プレゼン側はそれが命です）。
・ POP は耐光・耐擦性から不安がある。
・ 印刷技術の向上

【小ロット・短納期などへのコメント】

・ デジタル印刷は通常印刷に比べ劣っているが、最近は質の向上が目覚しい。小ロットのものに利用していきたいとは思っている。
・ 従来の考え方に捉われない様々なニーズ、用途が出てくると思う。当社は B to B 企業であり、今後、B to C も展開していきたいので、簡便にチラシや資料が作られることは期待される。
・ 品質の向上、やはり小部数、価格の割安感、短納期に対応してほしい。

【営業提案へのコメント】

・ GMS（ゼネラルマーチャンダイズストア：大規模な総合スーパーマーケット）に対して、デジタル印刷の良さをもっとアピールしてほしい。効率とコストの両面よりお願いしたい。
・ 各種、紙への対応・デジタル印刷機の良いところがまだまだ伝わってきていない。印刷物によっては判断し、発注時に教えてもらいたい。

【自社の制約へのコメント】

・ グループ内の関連会社を利用（一般の印刷企業の利用は制限されている）。

第 4 章　デジタル印刷と従来印刷の性能比較調査

4-1 デジタル印刷機だけが具備する性能

本報告書で指しているデジタル印刷機は無版方式であり、可変データ出力が大きな特徴である。印刷産業向けのデジタル印刷機が登場して 15 年前後経過しているが、当初の機種は商業印刷物や出版印刷物の主要生産方式である、オフセット印刷機の機能を代替したようなデジタル印刷機であった。

最近の新機種は機能が分化・専門化しており、ビジネスフォーム印刷機の機能、スクリーン印刷機の機能、グラビア印刷機の機能、シール・ラベル印刷機の機能、といったようにさまざまな印刷方式に対応したバリエーションが広がっている。

通常の刷版を必要とする印刷方式にはできないデジタル印刷機ならではの可変データ出力は、活用次第で大きな付加価値を手に入れることができる。

（1）無版方式→刷版工程の消失

無版方式のデジタル印刷はスペース効率や資源エネルギーの観点からは、従来の印刷機械には必須であった「刷版工程」が不要となったメリットは大きい。

オフセット印刷における PS 版や CTP 版、スクリーン印刷におけるスクリーン版、グラビア印刷におけるグラビアシリンダー等々が、デジタル印刷機では全く不要になり、刷版を製造するための設備、人、資源、エネルギーなどが不要になる。

また、従来の印刷方式では必要悪でもある多量の試し刷り用紙も、デジタル印刷機ではほとんど不要であることを忘れてはならない。従来方式とのコスト比較は、単に通し単価を比べるだけでなく、2 つの工程の違いを踏まえた上で総合的に検討されなければならない。

さらに発注側である顧客から見ると、従来であれば製版コストが割高になるために発注を断念していた小部数の印刷製作も、製版工程そのものが不要なデジタル印刷機であればスピード感のあるワンストップでの受注が可能となる。

（2）可変データ出力→バージョニング対応

バージョニング対応の出力とは、グループごとに異なる内容（可変データ）を出力することである。

現在、郵便会社や運輸会社が現在大きく力を入れているのが、宛名なしで配達地域だけの指定で DM などを配達するサービスである。

宛名がないということは宛先リストが不要であり、配達したい地域を丁目単位などのグループを指定することで、地区の全戸にダイレクトメールを配達してもらえる。国勢調査統計などのデータベースも利用されており、性別、年齢階層、未既婚、家族構成、住宅別世帯、居住期間などの分類、さらには購買志向として、健康食品、お取り寄せ食品、日用食品、化粧品、ファッション、子供服、日用雑貨、書籍、家電などの区分ができるサービスもある。どこまで分類できるかは、サービスを提供する企業によって違いがあり、特徴にもなっている。指定した地域の全戸に情報だけでなくノベルティなども荷物として届けることができるので、新規顧客獲得やエリアを絞ったアプローチに適する。顧客企業では通常の DM や折込

みチラシとは違う媒体として、生活者の来店促進や販売促進に役立てることができる。

このようなDMなどを印刷するためには、デジタル印刷機の可変出力機能を利用して地区ごとに異なる目印を入れるなどの、バージョニング出力を行なう。グループごとの目印を利用して、広告配布の効果を測定することができるのである。

（３）可変データ出力→One to One 対応

1枚ごとに違う内容を出力するトランザクション分野は携帯電話・カードの明細書印刷やDM印刷など、活用範囲が多様化している。個人情報保護法の施行は、セキュリティ体制に強みを持つ印刷企業への発注を増加させることになった。

今まで、デジタル印刷サービス市場の拡大をけん引してきたのは、明細書、請求書印刷に求められるような高速大量可変印刷である。これがモノクロ・トランザクションと言われる分野である。

そして最近では2007年〜2008年にかけて、文字とカラー写真などのイメージ広告を、プレプリントなしの白紙に一気に出力してしまう､カラー・トランザクション対応の連続紙ページプリンタ型のデジタル印刷機が多数登場しており注目されている。

この機種が活躍するOne to Oneマーケティングに対応のトランスプロモ分野は単なる印刷生産ではなく、印刷企業にとってはダイレクトマーケティング手法の習得、コンプライアンス対応やGIS（地理情報システム：Geographic Information System）を加えた提案型営業への体制作りが必要になってくる。

（４）大サイズ出力→高解像度化で屋外から屋内へ

海外では10年ほど前から工業用の大判プリンタによって大型の屋外広告を制作するようになっていた。一般的に印刷幅が2.5m（100インチ）〜3.2 m以上の機種はスーパーワイドとも呼ばれている。従来の大型広告は屋外広告が主な用途であり、遠距離で見る印刷物なので出力解像度も50dpi程度と低くてもよかった。近年はバスや電車、さらにはビルへのラッピング広告も登場しており、大判市場が拡大している。しかし屋外広告にはさまざまな法令規制があり、掲出できる総面積の限界は見えている。

大判出力の次なる市場は屋内用途であり、店舗内の装飾や販促印刷物への用途開発がテーマである。既に、遊戯施設や一般の店舗内での定期的な装飾や販促物の更新への利用が始まっている。屋内では至近距離から見ることになるので、高解像度でないと網点の荒れが目立ってしまう。

このような用途に合わせて、大判プリンタでも1000dpi以上の高解像出力を行なうための技術開発と製品開発が進んできた。また、さまざまな素材に印刷するために印刷面の柔軟性や室内用途では低臭気や難燃性などいろいろな機能的要求もあるり､インクやメディア(非印刷体)のさらなる開発も求められる。

（５）厚地素材への直接印刷→後工程の削減

大サイズ出力機の中で、スチレンパネルやアクリルボード、さらにはドアや床タイルなどの厚地で固い素材に直接、印刷できる機種も注目されている。このような機種では、パネル貼りなどの後工程を削減しての短納期対応、産業用途でのサンプル作成、一品生産のテキスタイルやボード、オリジナルのメーターパネルの生産などが始まっている。

（６）ワンストップサービスの生産拠点とデジタル印刷機

デジタル印刷は業態の融合化を加速し、需要を拡大することが期待されている。現在は、発注元の顧客からせっかく発注頂いたのに、生産設備の方式が違うが故に注文を断らざるを得ないということも日常的に起こっている。

ところがデジタル印刷機であれば、例えばオフセット印刷機とスクリーン印刷機とビジネスフォーム印刷機、シール・ラベル印刷機、さらには高速トランザクション出力機までが 1 カ所に設備された、従来方式ではあり得ない印刷工場を持った業態が可能となる。このように方式の違ういくつかの機種を限られた工場スペースに保有することが可能になることによって、スピーディな生産とワンストップサービスによる顧客ニーズへの対応が可能であり、新たなビジネス展開へのチャンスが広がってくる。

技術的には小ロットを効率良く受注・生産する、デジタルネットワークの利用、Web to Print の実ビジネスにおける効果的な展開、同じ絵柄を違う機種で出力するマルチプリントにおけるカラーマネージメント、One to One 出力でのデータ管理や検査システムなど、新たに習得すべきものもたくさんある。

また、可変ページ出力機能によって小発行部数のフルカラーのコミュニティー新聞や地方新聞を、高速カラー・トランザクション対応機で印刷してしまうという新たな用途も提案されている。

このように、デジタル印刷は印刷方式別であった印刷業界の融合化を加速するような潜在力と需要の裾野を広げることが大いに期待されている。

4-2 従来印刷機の性能に近づくデジタル印刷

（１）カラー枚葉機（四裁）タイプ

カラー枚葉機は商業印刷用途向けのデジタル印刷機である。オフセット印刷の代替機として小ロット、多品種の印刷物を短納期で仕上げるとともに、バリアブル印刷技術を利用した高品質なダイレクトメールなどを印刷する。オフセット印刷の代替であるため、当然ながら品質、印刷速度の双方が要求され、ハイエンドオンデマンド印刷機といったカテゴリで括られることもある。

利用される印刷方式としては現在のところ電子写真方式が中心である。粉体トナーを利用する乾式電子写真方式が多く利用されているが、液体現像方式の機種もある。印刷可能な用紙サイズは A3 ノビが中心であり、オフセット印刷機の規格では四裁印刷機のサイズにあたる。性能的には印刷速度は年々向上し、現在は A4 換算で毎分 60 ページから 120 ページ程度の出力速度を有する。出力品質の性能についてはオフセット印刷機の代替機として、ほとんどの機種がスクリーン線数 175 線相当を実現している。デジタル印刷機としての物理解像度は 600dpi から 2400dpi といった高解像度出力となっている。印刷媒体は用紙が中心であり、オフセット印刷機で利用可能な印刷本紙を使用できることも特徴となっている。安定した高品質の出力を可能とすることが技術的に求められている。

また、最近ではインクジェット方式を利用した機種も登場しており、今後さらなる印刷方式の拡大が期待されるとともに、現行の電子写真方式においても、従来の印刷機が持っている品質、速度、安定性などの性能に近づくための新たな技術が投入されている。

（２）連続紙ページプリンタ・タイプ（電子写真方式）

連続紙ページプリンタは、主にビジネスフォーム印刷市場向けのデジタル印刷機である。ビジネスフォーム印刷ではこれまで、対応するデジタル印刷機の性能が十分でなかったために、フォーム輪転印刷機においてプレプリント（先刷り）された連続用紙に対して、プリンタで 1〜2 色の文字（可変データ）を高速で追い刷り印字する方法で、帳票などへのトランザクション出力が行なわれてきた。例えば公共料金の請求書なども、ロゴ、罫線、説明文などの台紙部分は共通印刷として先に印刷され、実際に発行する際に送付先情報、請求情報などを追い刷りするわけである。台紙部分はパートカラーと呼ばれる 2 色程度の特色や、企業のコーポレートカラーが用いられ、データの追い刷りから発送までの一連の業務をデータプリントサービス（DPS）としてフォーム印刷事業者が受託するといったビジネスも近年増加している。

こうした中、デジタル印刷機の性能（速度、品質）も上がってきたので、フルカラーの連続紙ページプリンタを用いて、一度に白紙から製造するという動きが大きくなっている。印刷コストを除いて考えれば、こうしたデジタル印刷への切り替えにより、先刷りのロールの保管、場合によっては廃棄などのコストが大幅に削減されるとともに、増刷などへの対応も小ロットで可能となるなどのメリットがある。先に述べた請求書などに、個別に広告を挿入しプロモーション媒体として利用する Trans Promo（Transaction + Promotion）いう言葉も一般的に利用されるようになってきた。

利用される印刷方式としては、インクジェット方式が主流であるが、電子写真方式でも連続紙に高速印刷が可能なモデルも登場した。出版、新聞印刷などを取り込むことが見込まれており、デジタル印刷の新たな市場としての期待は大きい。2007 年〜2008 年に多数の新製品が登場しており、注目すべき分野である。

（３）連続紙ページプリンタ・タイプ（インクジェット方式）

インクジェット方式を利用した大量発行の 3 色出力では電話料金の請求書が毎月 6000 万件分印字されていることは有名な話である。こうした事例で高速インクジェットプリンタがモノクロ構成からスポットカラー、フルカラー化という流れで進化を遂げていることも、インクジェットが注目されている一つの要因であると言えよう。

従来は品質より速度が重視された印字を行なうために、こうした超高速のインクジェットプリンタにはコンティニュアスインクジェットが利用されてきた。近年では画像品質の良いドロップオンデマンドインクジェットもその印刷速度が向上しフルカラーで高速に印字することが可能となってくるともに、コンティニュアス方式でもインク粒を従来とは全く違う方法で制御するという大きな改良が加えられてオフセットレベルを標榜するような技術開発も進んできた。

（４）カラー・ロール to ロール機タイプ

カラー・ロール to ロールのデジタル印刷機は、シール・ラベルや軟包装材料などのパッケージ印刷をカバーしており、従来、シール･ラベル印刷機や特殊グラビア印刷機で印刷されていた分野である。グラビア印刷機は小ロットを効率よく生産する性能はオフセット印刷などに比べて高くない。従って、小ロットや試作品の作成には、小ロットの生産性能に優れるデジタル印刷機が必要になる。現状では、フィルム

ベースの軟包装材料など、色材を染み込まない材料への印刷性能の点からは、デジタル印刷機の機種によっては、トナーあるいはインクを定着させる際に課題がある。例えば熱により定着を行なおうとすれば、フィルムが伸縮してしまうことも予測され、またシュリンク用ラッピングフィルムなど、熱をかけることができない素材などもある。

この市場で生産機として利用されているのは液体トナーを利用した電子写真方式のデジタル印刷機である。当該機種はトナー方式でありながら、定着機構は圧着により行なわれることから、熱に対して敏感なメディアに対しても転写することが可能な性能を具備している。また、ナロー幅のシール･ラベル用途のデジタル印刷機も登場している。

（５）ワイドフォーマット・長尺印刷機タイプ

ワイドフォーマット・長尺印刷機の市場は、従来スクリーン印刷を中心として行なわれてきたが、スクリーン印刷機ではサイズ的な性能に限界があり､大判印刷物を作成する際に分割印刷してつなぐ必要があった。しかし、スーパーワイドと呼ばれるデジタル印刷機では、5m 幅などの大サイズを継ぎ目なく出力できる性能を持った機種もある。

大判、長尺の印刷物はその多くが屋外での利用を想定しており、耐候性、耐水性などが要求される。ビルボード、車のラッピング、駅貼り用のポスター、POP 用ディスプレイ、さらに厚物素材への印刷など多様なアプリケーションがある。

デジタル印刷機として利用される印刷方式はマルチパス方式のインクジェットである｡ロールメディア専用機となっているものと、50mm 程度までの厚物（ボードメディア）が印刷できるフラットベッドタイプ共用のものがあり、インクも溶剤系、UV 硬化型インクなど耐久性を考慮したものが多くの選択肢がある。

第 5 章　デジタル印刷技術の品質･性能技術調査

デジタル印刷機の印刷技術は非常に進化している。ユーザーからすれば、高品質なものがどういう印刷方式で刷られてこようが構わないかもしれないが、それを支えている技術がどういったものか、基本的なところだけ押さえながら紹介する。

印刷技術全体を俯瞰したものが図 5-1-1 である。印刷（プレス）を支えている技術は様々である。まず、平版からスクリーン、グラビアといった従来の印刷技術がある。中でもここで説明するのはノンインパクト印刷という印刷技術についてであり、デジタル印刷技術の中心となるものである。

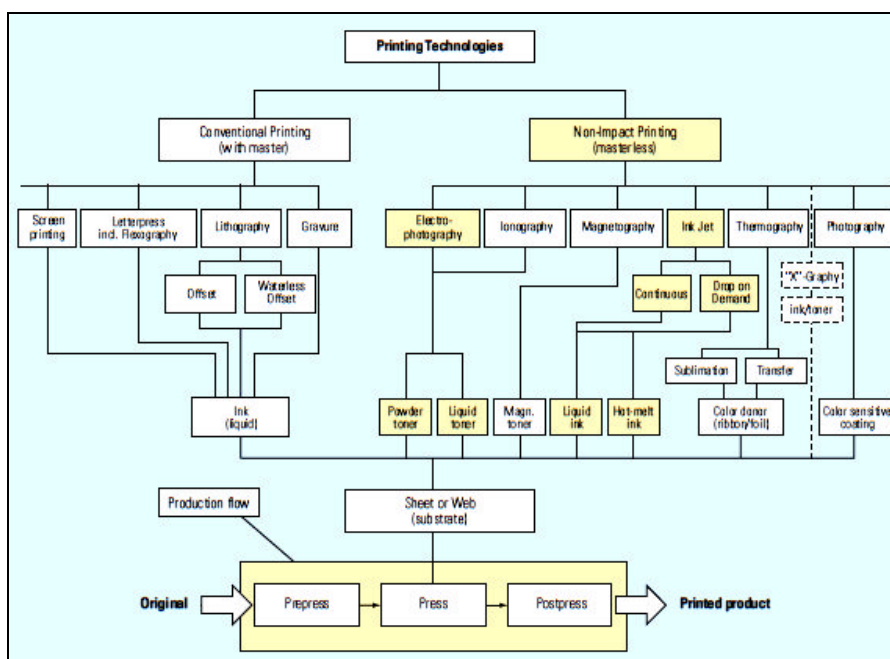



図 5-1-1　印刷技術全体の俯瞰図

H.Kipphan: Handbook of Print Media (2000)

図 5-1-2 は、ノンインパクト印刷技術の部分をさらに詳細化したものであり、これまで非常に多くの印刷方式が提案、実用化されてきていて、電子写真方式（Electrophotography）およびインクジェット方式（Ink jet）が中心となっている。ここではそれぞれの印刷方式の概要について説明する。

第 5 章に掲載した図は、全て巻末資料にカラー図版として添付してあります。

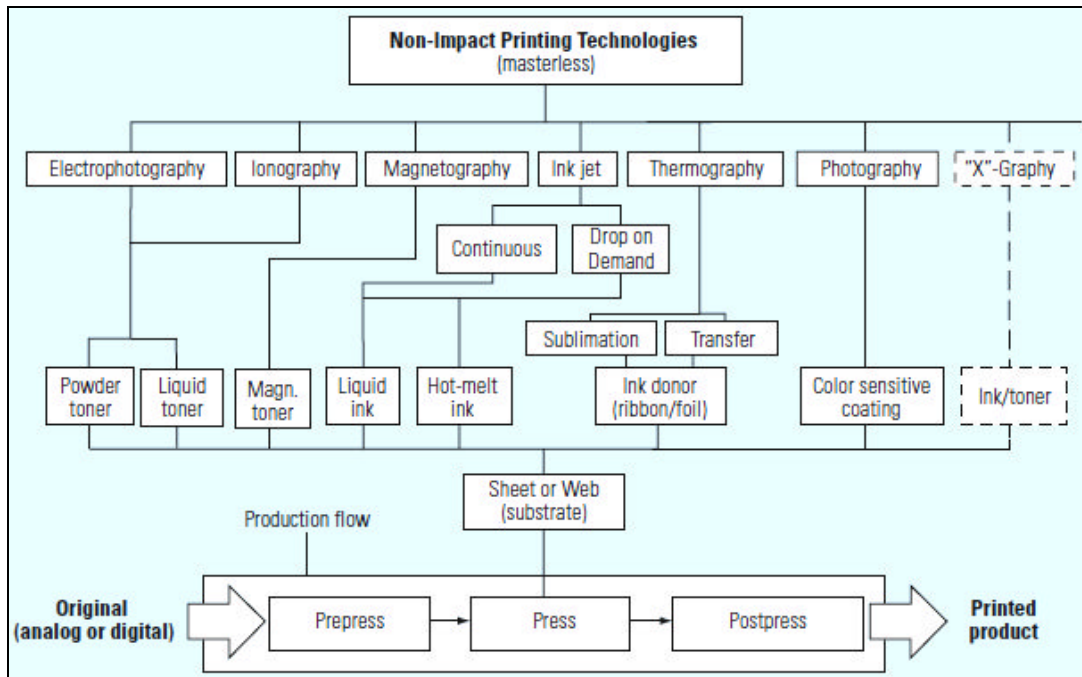



図 5-1-2　ノンインパクト印刷技術

H.Kipphan: Handbook of Print Media (2000)

5-1 電子写真方式の技術と特徴

電子写真方式はオフィスで利用されているレーザープリンタや複写機にも広く利用されている印刷技術で、ゼログラフィ（xerography）と呼ばれることもある。1938 年に米国で発明されたこの技術がゼロックスの社名の由来にもなっている。また、英和辞典で xerox と引くと複写するという意味で掲載されている。

図 5-1-3 は電子写真方式のプロセスを模式化したものである。電子写真方式は、帯電、露光、現像、転写、クリーニング、定着の 6 つのプロセスにより行なわれる。このような電子写真方式のプロセスを、ステップごとに簡単に説明すると以下のようになる。現在では、負帯電系が主流であるが、ここでは原理が理解しやすいカールソン法を例に説明する。

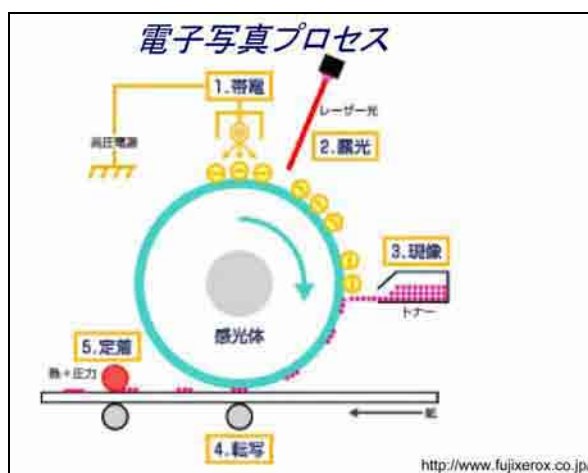



図 5-1-3　電子写真プロセスの模式図

（１）帯電

使用する感光体(現在はドラム形状が一般的なので、ドラムと呼ばれることもある)は、暗中においては絶縁性としての性質を有する。表面に電荷を与える帯電工程は暗中において行なう。帯電に用いる装置には、コロトロンと呼ばれるものが多く使用されている。コロトロンは、タングステンの小径ワイヤーに高電圧を印加するとワイヤー周囲の空気がイオン化され、コロナ放電する原理を用いたものであり、アルミなどの材料で作られた"コ"の字型のシールドとワイヤーで構成される。与える電荷は使用する感光材料、構成に依存しプラス、マイナスの両者が使われている。また、電荷を与える手段としては、近接放電を利用した BCR (Bias Charge Roll)などがある。

電荷を受ける感光体には様々な材料が使われている。古くは酸化亜鉛や無機のセレンが利用されていたが、最近では OPC（Organic Photo Conductor）や、アモルファスシリコンが一般的に利用される。図 5-1-4 は有機感光体の層構成の一例である。

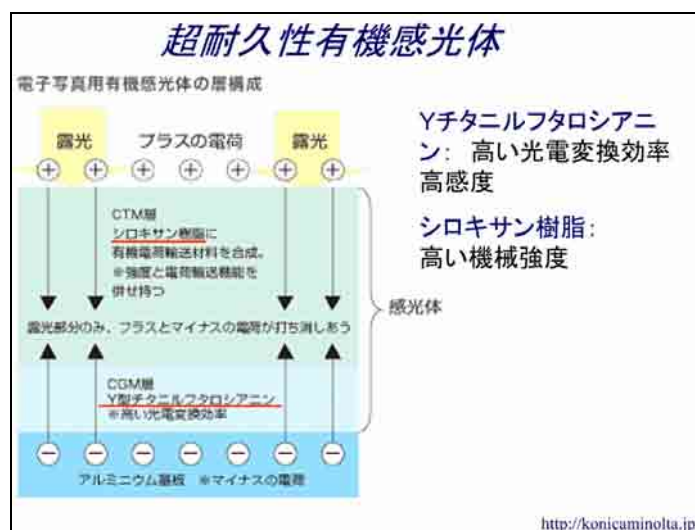



図 5-1-4　有機感光体の層構成の一例

電子写真方式では、帯電、露光、現像、転写、クリーニングというプロセスを繰り返すため、感光体表面の耐刷性をいかに向上するかが、高速化（単位時間あたりのプロセスの繰り返し数が多い）に対応するための必要な技術である。最近では、感光体表面に、非常に硬度の高い薄膜を形成して機械的な強度をあげるという技術も導入されている。

（２）露光

帯電により電荷が付与された感光体に、半導体レーザーなどを用いて、画像信号に応じて露光すると、感光材料の光が当たったところが導電性という性質により、静電潜像が感光体表層に形成される。この工程を露光と呼ぶ。帯電した感光体表面に静電潜像を作るための方式としては、半導体レーザーを用いたポリゴンミラーで走査露光するタイプと、固定された複数の LED アレイで走査露光するタイプが代表的である。半導体レーザーを用いた走査型露光系の例を図 5-1-5 に示す。

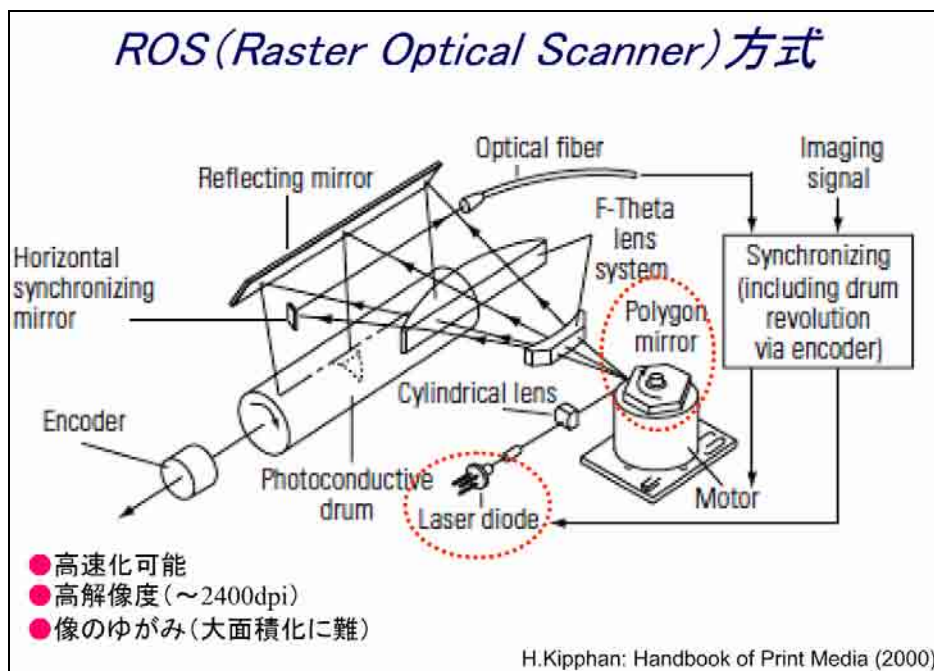



図 5-1-5　半導体レーザーによるイメージング機構

図は半導体レーザーの光をポリゴンミラーで高速に回転させながら左右に振るものである。

中央にあるのが感光体であり、帯電工程後は画像情報に対応して、ON/OFF された半導体レーザーの光を当てることにより、静電潜像を作る。半導体レーザーを利用することで、非常に高速の描画が可能であるとともに高解像度な画像形成を行なうことができる。しかし、ポリゴンミラーの回転に限界がるため、さらなる高速・ 高解像度化技術として、面発光レーザーなどが提案されている。

次に、LED アレイという、複数の LED（発光ダイオード）を並べて光源としたヘッドの構成を図 5-1-6 示す。

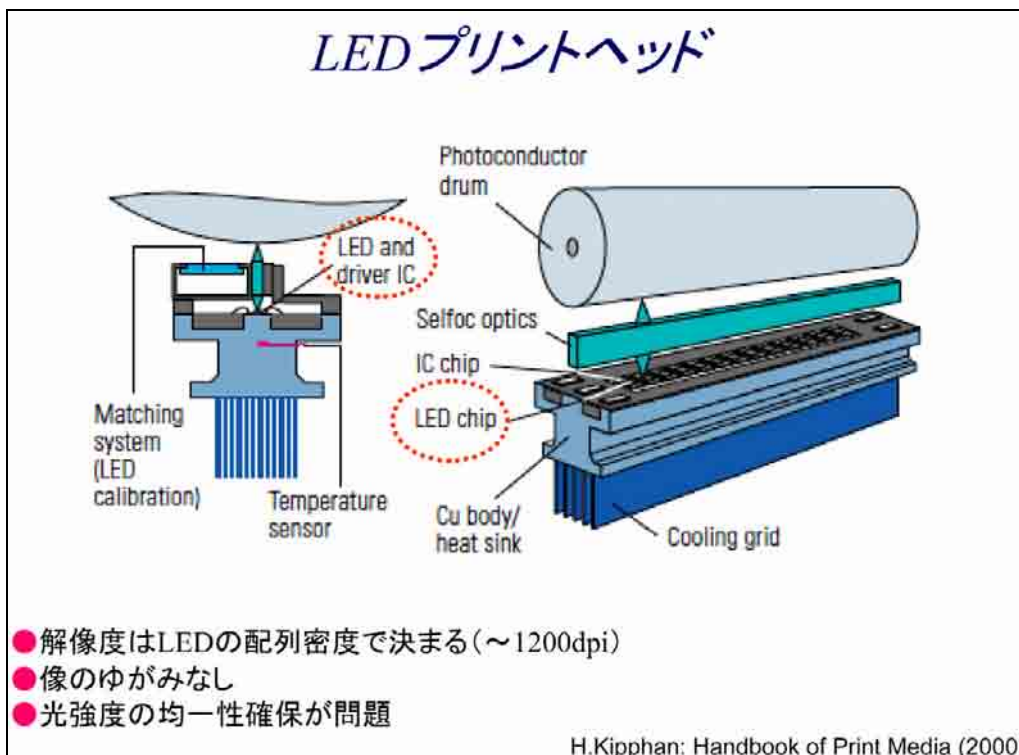



図 5-1-6　LED プリントヘッドの構造

LED アレイは本体に固定され、感光ドラムが回転することで走査露光が行なわれる。LED アレイから発した光は、セルフォックレンズで集光してドラム上に光を当てる。どの LED の発光点で照射するかによって、そこの電荷が変化されるか、されないかということが決まってくる。ただしこの方法では、アレイ状に素子を並べるため、どれだけ緻密に素子が並べられるかによって物理的な解像度が決まってしまう。そのため、高解像度の画像を作りたいときには、LED の発光点を小さく作らざるを得ないが、発光点の発光強度をいかに均一に揃えるかが、技術的に難しい点であるといえる。

（3）現像

電荷をもつ着色した樹脂の微紛体（トナー）を、現像器と感光体の間の電界により、前工程で形成された静電潜像に付着させる。これにより可視像となる。

現像方式にも複数あり、①トナーと、フェライトなどで作られたキャリアと呼ばれるものと相互に摩擦帯電させてトナーに電荷を付与させる２成分現像方式、②トナー単体でブレードなどとの摩擦で帯電させる１成分現像方式、③液体媒体中にトナーを分散させている液体現像方式などが製品化されている。

ここでいかに高精細な画像を作るか、見た目に良い画質のものを作るかというのは、１つには使われるトナーの性質、粒径や形、また熱で溶融させて定着させるので、熱特性など諸々の物性値が最終的な画像に関係してくるということもあり、各社ともトナーの製造プロセス等に関して様々な報告がなされている。

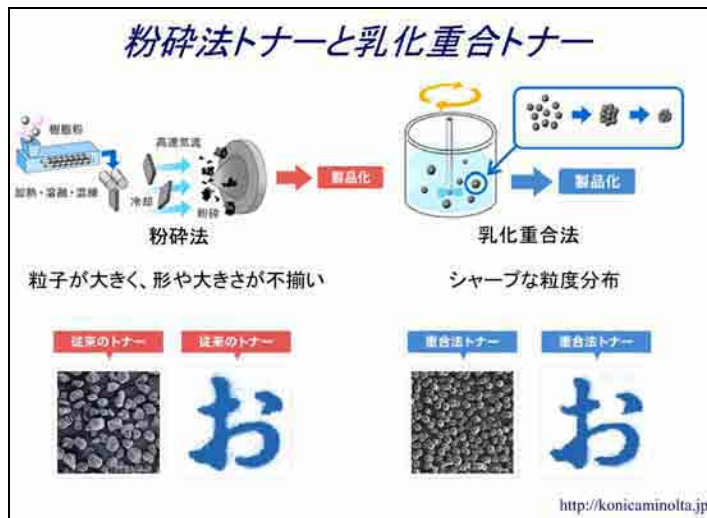



図 5-1-7　代表的な乾式トナーの製造方法

図 5-1-7 に代表的な乾式トナーの製造方法を示している。従来から行なわれてきたトナー製造方法は、粉砕法と呼ばれる。トナーの塊を力で粉砕するため、そう呼ばれる。この例では高速気流でぶつけることで粉砕している。粉砕法の場合は、形や大きさが不揃いになりがちである。

新しい方法として重合トナーが開発されて採用されている。乳化重合や懸濁重合などで 1 つずつの粒子を作り上げていく方法である。粉砕法と比較して形や大きさを揃えることができると言われており、シャープな画像形成しやすい。

図 5-1-8　懸濁重合法により製造されたトナー粒子の顕微鏡写真

図 5-1-8 は懸濁重合法で作った 4 ミクロン位のトナー粒子の顕微鏡写真であるが、粒子が非常に揃っていることが分かる。また、重合法なら粒子 1 つ 1 つの中にワックスの成分を内包させることもできるため、定着プロセスにおいてシリコンオイル等のオイルを供給する必要がなくなり、粘着テープなどの接着性も改善される。また、オイルによる画像のぎらつきを低下させることができるという利点もある。

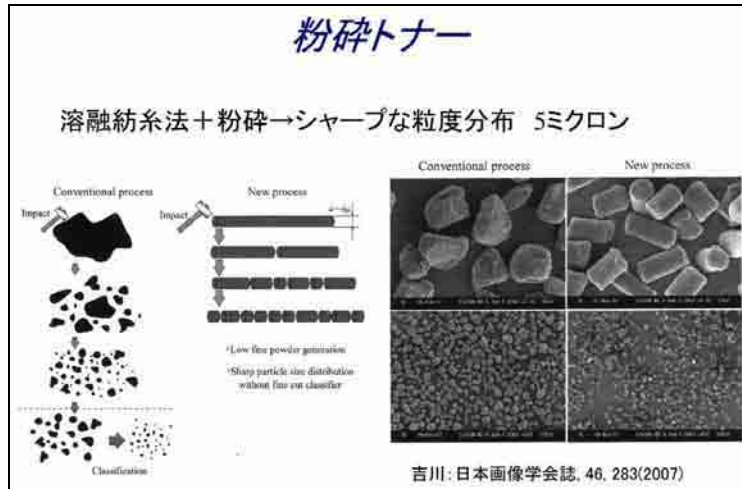



図 5-1-9　溶融紡糸法による乾式トナーの製造

また、最新の報告ではさらに溶融紡糸法という新たな方法が紹介されている。繊維を作り出す技術に近いものである。まず繊維状の長細いトナーの元を作り、これを砕いて小さなものにしていくと、5 ミクロン程度であっても非常にシャープな粒度分布を持ったものができるといわれている。

一方、液体現像剤を利用した方法は、液体現像方式あるいは湿式電子写真方式などとも呼ばれる。基本的なプロセスは乾式トナーを利用する場合と同じだが、トナー粒子を石油系の溶剤とかシリコン系の溶剤、つまり液体の中に分散させたトナーで画像形成することになる（図 5-1-10）。液体現像剤の最も特徴は乾式トナーの数分の一に粒径を小さくできるという点であり、高精細な画像を作る。

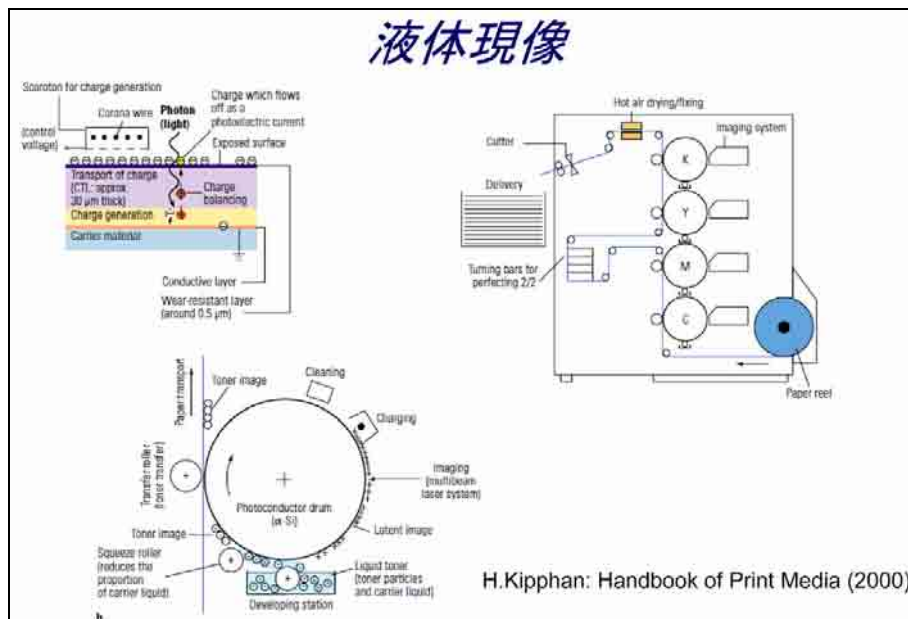



図 5-1-10　液体現像方式

（４）転写

現像工程で形成された感光体上の可視像を電界により用紙などの印刷媒体に転写する工程を指す。

この工程では、感光体上のトナー粒子を電気的に引っ張ることで画像を紙の上に転移させている。フルカラーの場合は 4 色のトナーを利用して画像を作り出すが、1 色ごとに紙の上に順番に転写していく方法や、ベルトの上にそれぞれの 4 色の画像を乗せていき、最終的に一括して紙に転写をさせる方法もある。このベルトを中間転写体と呼び、転写体に一度転移させて、さらに紙に転移させるオフセット印刷的な考え方の転写方法と言える。

（５）クリーニング

転写後の感光体表面に残ったトナーなどを、ブレードやブラシで除去し次の画像形成に備える。

（６）定着

印刷媒体上に転写されたトナーを熱や圧力などにより定着させる工程を指す。用紙などの印刷媒体に転写されたトナーは、そのままでは擦れば脱落するため固定しなければならない。これが定着で、通常は熱ローラーの間を通すことでワックス成分などを溶融させてトナーを用紙上などに定着しており、ヒートローラー定着と呼ばれる。この方式では溶けたトナーを含んだ粒子がローラーにくっついてしまうことがあるため、それを避けるためにローラー上にシリコンオイルを供給して、溶融した粒子がローラーに付かないようにするという方法が採られている（図 5-1-11）。

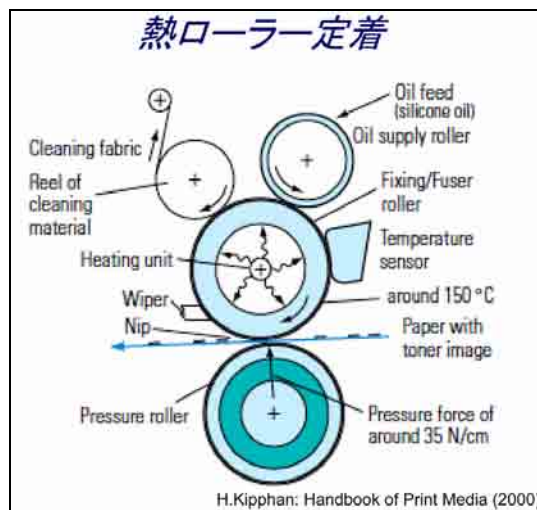



図 5-1-11　熱ローラー方式による定着プロセス

その結果、紙や画像にシリコンオイル等が転移して、画像がぎらついたり、粘着テープが貼り付きにくいなどの課題があった。そこで、前述したワックス成分を内包させたトナーを利用するなどの工夫がなされてきた。また非接触の定着方法として、光エネルギーを吸収して発熱する成分をトナー粒子に混入して溶融定着させるフラッシュ定着や、赤外線で熱エネルギーを与えるラジエントヒューザ方式もある。

5-2 電子写真方式の品質向上技術（１）

5-2-1 カラー枚葉機（四裁）

（１）トナーと印刷再現技術

乾式電子写真における粉体トナーは、その粒径の均一性および色再現性の向上が大きな課題となっている。そのため製造方法なども様々である。粉砕法を用いて製造されるトナーでは、平均粒径 5.5 ミクロンのワックスが内包されている微粒子トナーが実用化されている。拡大写真（図 5-2-1）で見るとゴロゴロした形状をしていることがわかる。こういう形が崩れたトナーは高画質化に不利という発表もあるが、5.5 ミクロン程度まで小さくするとそのような因子も減少する。粉砕法の場合は重合系のトナーと比べて材料の選択の自由度が大きいことが利点であり、それにより幅広い色再現領域と最適な光沢感を実現することに重点が置かれている。

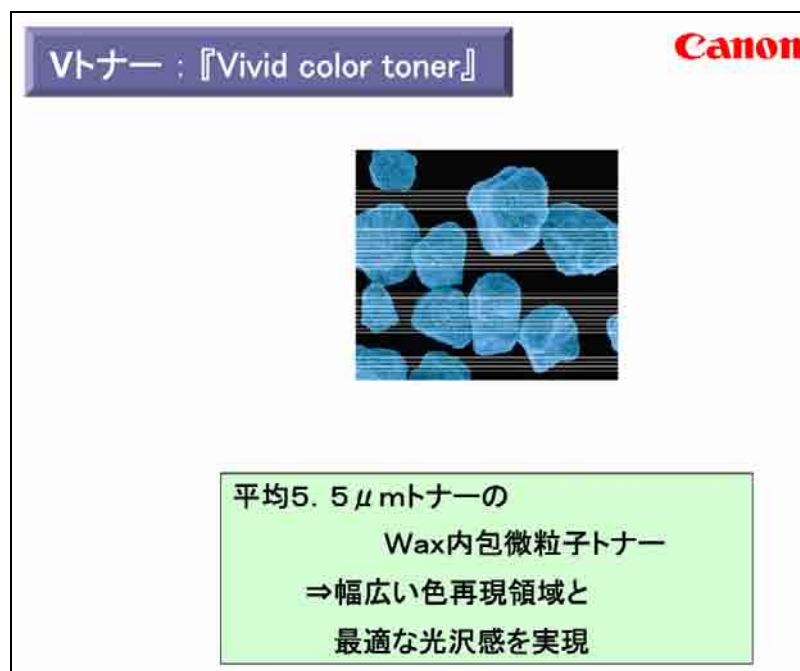



図 5-2-1　粉砕法による微粒子トナー

重合トナーもその粒径は 6 ミクロン程度であるが、乳化重合法トナーでは製造時の二酸化炭素の排出量削減、低温定着による利用時の消費電力削減といった、環境課題解決に寄与する方向へと進化を遂げている（図 5-2-2）。

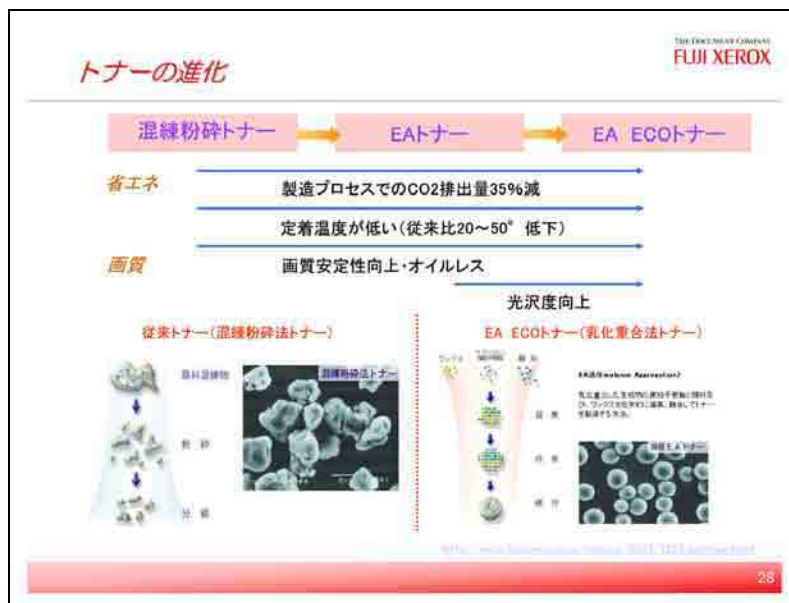



図 5-2-2　トナー製法の進化

また色再現領域も、プロセスカラー4 色でオフセット印刷の再現領域をカバーできるとともに、特色トナーの追加により、さらに広い領域を再現することも可能となる（図 5-2-3）。

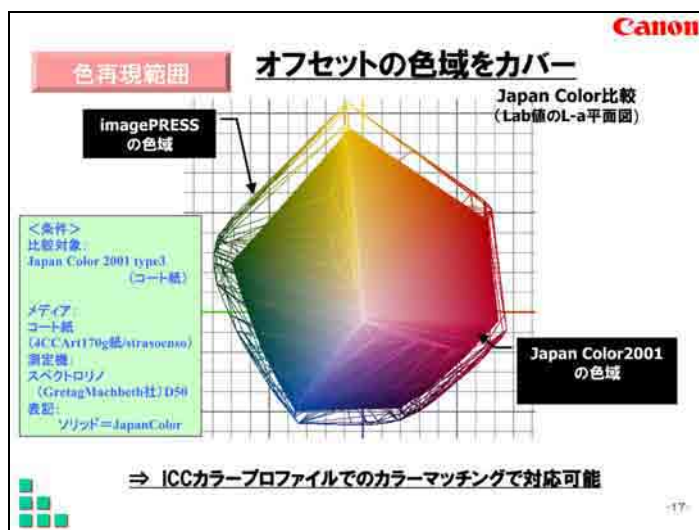



図 5-2-3　乾式トナーの色再現範囲

液体トナーでは、粒径が 1 ミクロン程度の超微細トナーが実用化されている。粒径が小さいことで、液体トナーを使った印刷物のトナー層厚（印刷媒体の上に乗っているトナーの厚み）は、粉体トナーと比較して大幅に薄くなり、オフセット印刷にその印刷物の仕上がりが近く感じられる（図 5-2-4・5-2-5）。

文字品質に関しても粒径の小さい液体トナーで、1 ポイントの文字サイズまでシャープに再現することが可能である（図 5-2-6）。

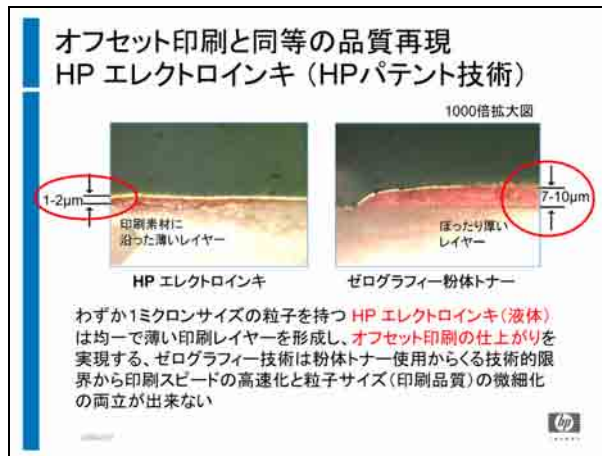



図 5-2-4　液体トナーと乾式トナーの膜厚の比較

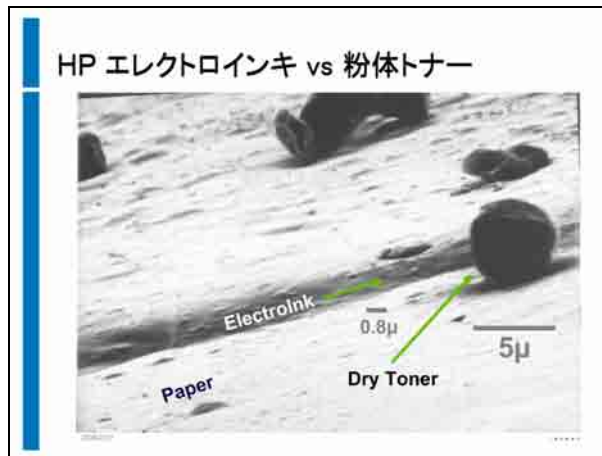



図 5-2-5　液体トナーと乾式トナーの粒径

図 5-2-6　乾式・液体トナーによる 1 ポイントテキスト再現

（2）印刷機構

フルカラーの電子写真方式では、4 色（もしくは 5 色）の印刷ユニットを一列に配列するタンデムカラー方式と呼ばれる印刷機構が多く採用されている。タンデムカラー方式の中でも、印刷媒体を搬送しながら順番に 1 色ずつ色を重ねていくタイプと、ベルト型の中間転写体に各色のトナーを転写した後、印刷媒体に対しては 4 色分を一度に転写するタイプがある。

この方式は､利用する色数に影響されることなく印刷速度を一定にすることが可能であるという特徴がある半面、印刷ユニット数の増加により機械の横幅が大きくなることがある。

2 番目の方式としては、現像装置を切り替えながら、4 色の画像を順番に作成していくものがある。この方式は機械の横幅は小さくできるが､タンデム方式に比べ 4 色印刷を行なうときには 1/4 の出力スピードになってしまう。

また、感光体上で 4 色の色重ねを行ない用紙に一括して転写する、Image-On-Image と呼ばれる方式もある。

（3）出力解像度の向上

印刷品質を決定する一つの要因として、出力解像度がある。解像度が高いほど微細な画像を描画することが可能であり、その結果として高品質な仕上がりとなる。半導体レーザーをイメージングに利用する場合には、1～数本にレーザービームを用いることで 600dpi～1200dpi 程度の出力解像度を得ていた。

解像度を上げるにはレーザービームの本数を増す方法と、ポリゴンミラー（多面体ミラー）の回転数と増す方法がある。例えばレーザービーム 2 本をポリゴンミラーで振る（走査）することで 600dpi の走査密度で画像を描いていものを、ポリゴンミラーの回転数を増して 2400dpi の解像度を得ようとすると、単純に 4 倍の速度でミラーを回転させてレーザーを振ることになる。実際には毎分数万回転という超高速でミラーを回転させる必要があり、その場合には精度の問題、ミラーの回転数が上がることでの騒音の問題、遠心力でミラーそのものが破壊する危険性もある。

この課題に対して 32 本一度にビームを出す面発光レーザー技術が開発さてきた（図 5-2-7）。これによって 2400dpi などの高い出力解像度を実現できるイメージング技術が登場した。

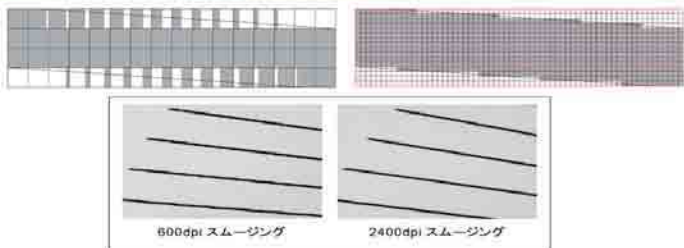



図 5-2-7　面発光レーザー技術

面発光レーザーでは 32 本のレーザービームが一度に出るため、ポリゴンミラーの回転速度は 600dpi を達成するには 2 本ビームの 16 分の 1 で良いこととなり、2400dpi を得るにもミラーを超高速で回転させる必要が無くなる。そのため、コストダウンはもちろんのこと、斜め線再現性の向上、画素の再現性がよくなることでスクリーン画像が安定し、ハイライト粒状性が改善する。その効果を図 5-2-8、図 5-2-9 に示す。

図 5-2-8　2400dpi での印刷品質

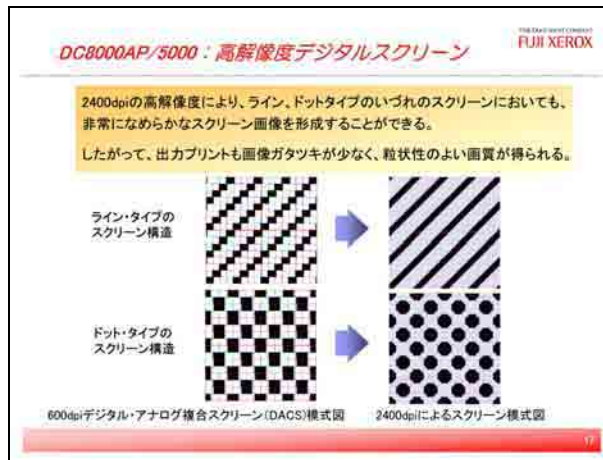



図 5-2-9　2400dpi でのハーフトーンスクリーン

また、レジストレーション（各色版の位置）を調整する場合、従来はミラーを動かすことによって調整していたが、2400dpi 化により画像処理によって調整が可能となった。画像処理でスキューを補正する場合、図 5-2-10 において 600dpi で 1 段差変えた場合、42 ミクロンの変化のため段差が認識できてしまう。しかし 2400dpi になると段差は目視では認識できないレベルになる。

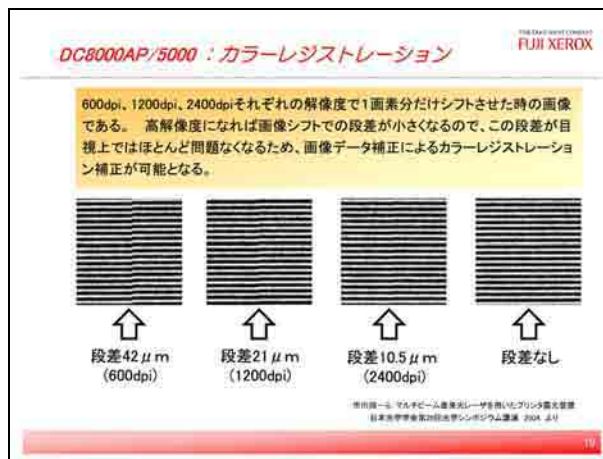



図 5-2-10　レジストレーション補正に対する影響

（4）グロスコントロール技術

すでに説明したように、乾式電子写真方式での印刷出力はトナーの層厚が厚いことと、少なからずオイルもしくはトナーに含有させたワックス成分がトナー表面に付着していることで、画像のグロス（光沢成分）がオフセット印刷と異なっている。

図 5-2-11 は横軸に光学濃度、縦軸にグロス値を取ったものである。グロス 40～50 のコート紙での出力特性は、ハーフトーン部では画像構造により用紙のグロスより低くなる。その後トナーで覆われる割合

が増えるとトナーのグロスになっていく。Gloss Uniformity（グロスの均一性）という観点では特異的な特性が出ていることがわかる。商業印刷市場での利用を想定した場合にはやはり一般のオフセット印刷の特性に合わせるべきだろうという背景から、グロスの均一性がフラットになるよう改善が図られている。

グロスコントロールは、定着ユニットの改良により行なわれており、従来と比較して幅広いニップで定着ローラーに接触する機構（ワイドニップ機構）と硬度の高い定着ローラーを採用している。これにより、定着後のトナーの層厚を薄くすることが可能となる。また印刷速度を確保するために定着機構を 2 ユニット準備し、2 段階で定着を行なうといった改良も施されている。その結果、図 5-2-12 に示すように、オフセット印刷物のグロスに近い特性を得られることが可能となった。

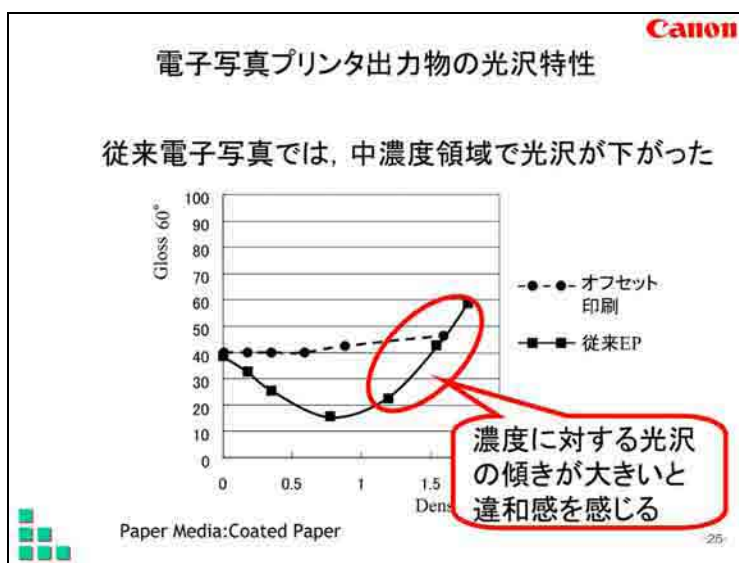



図 5-2-11　乾式電子写真方式におけるグロス値

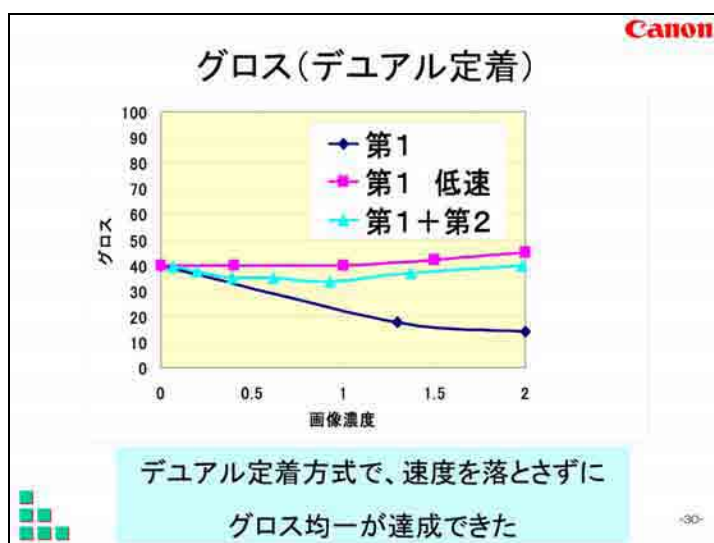



図 5-2-12　デュアル定着によるグロスコントロール

（５）表裏レジストレーション（印刷位置）の改良技術

枚葉給紙方式のデジタル印刷機において両面印刷を行なう場合に、一旦排紙トレイに用紙をスタックし、用紙を反転させて、反対側の用紙端から用紙を再給紙する方法が多く採用されている。印刷機で言えば、「くわえ方向」が変わることにあたる。その際、表面を印刷し熱と圧力を利用する定着工程を通すことで用紙の伸縮が起こっているため、用紙を反転させて裏面を印刷した場合に表裏の印字位置が合わないという課題がある。

具体的には次のような現象が起こる（図 5-2-13）。定着器は、用紙のシワを防止するために、軸方向に速度差をつけて引っ張りながら送っていくのである。そのため、定着器を通過した用紙は後端がより大きく伸びて台形のような形になってしまうのである。次に裏面をプリントするために用紙を反転させることとなるが、多くの用紙反転機構はくわえ方向が逆転するため、今度は伸びたほうが用紙の先頭になる。もう 1 度定着器を通すと、2 回目は 1 回目ほど紙の伸縮はないが、それでも用紙は変形するため、図にあるように表裏の印刷位置がずれたままで印刷が行なわれてしまう。

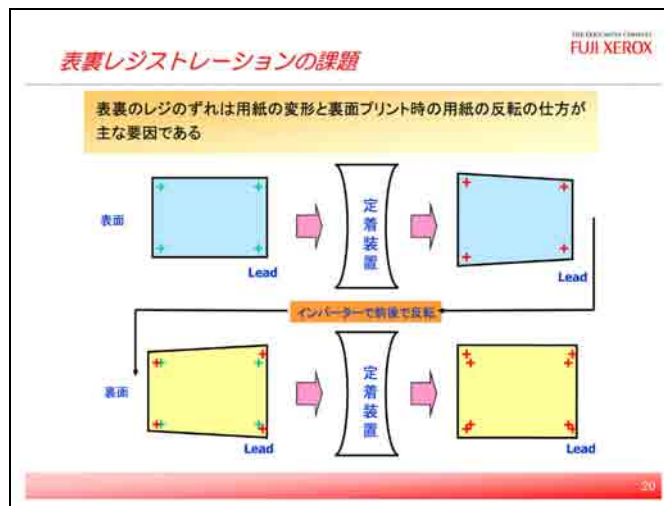



図 5-2-13　表裏レジストレーションのズレ

こうした課題を解決する技術として、イメージの位置を正確に読み取り、定着器を通った後に指定の印刷画像のサイズ、形になるように、あらかじめ画像処理により画像データを補正する内部演算が行なわれている。すなわち、用紙がどの程度伸縮するかをあらかじめ把握しておき、その伸縮度合いを打ち消すよう、印刷画像データを伸縮させるのである（図 5-2-14）。

図 5-2-14　表裏レジストレーションの補正

この実現のために、デジタル印刷機のコントローラの中に用紙の品名とその特性をインプットすることによって、画像補正のパラメータを決定している。もちろん倍率の計算方法や、用紙を搬送するアライナーの機構などが正確でなければならない。

その他にも、用紙によって転写、アライナーのニップ圧、用紙の送り出し時のエアー量の調整などを行なっており、正確な画像を再現するためにユーザーインタフェースで設定することも可能となっている。

調整項目には、リードレジの調整、サイドスキューというのは横、あるいは斜め方向の調整などがあり、機構上の改善や圧力調整など多くのパラメータを組み合わせてその精度を上げている（図 5-2-15）。

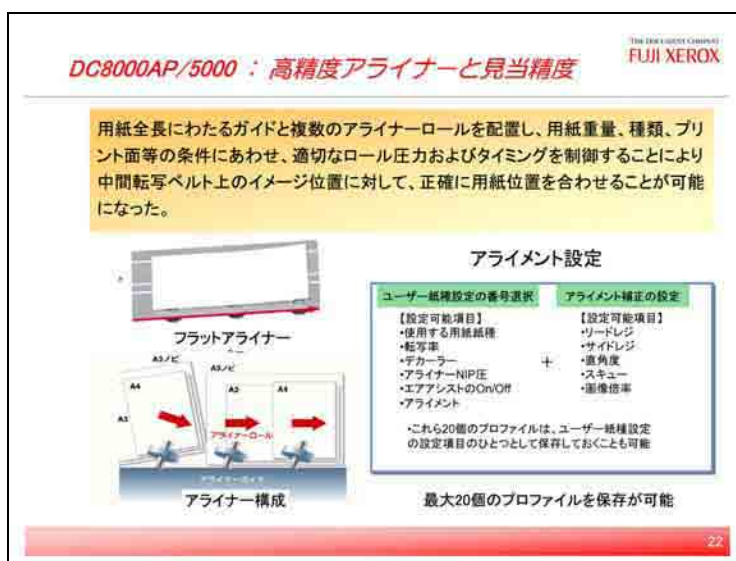



図 5-2-15　レジストレーション補正用各種パラメータ

一方、用紙のくわえ方向が変わらないよう、表裏を反転させる機構もある。これはセイムエッジパーフェクタと呼ばれており、細いゴム状の搬送ベルトを 2 本交差させ、用紙を送りながら回転させる方法により実現されている（図 5-2-16）。

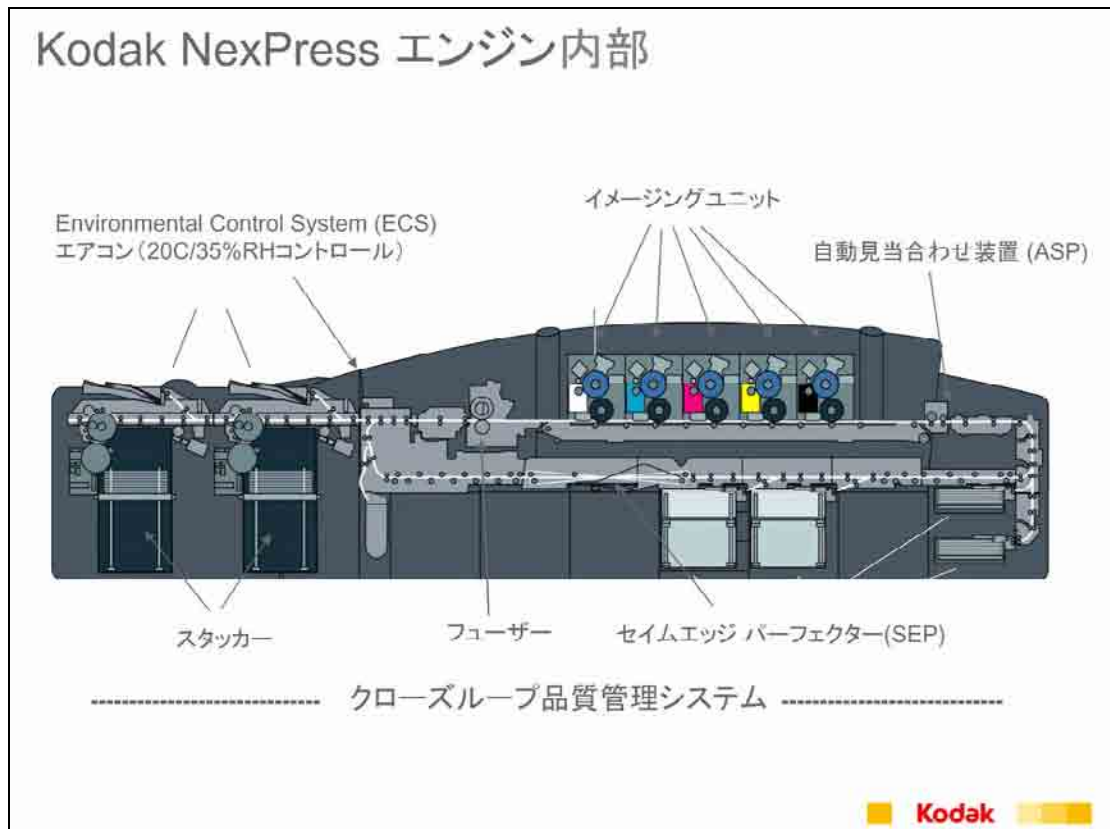



図 5-2-16　セイムエッジパーフェクタ

（６）用紙サイズ、汎用性の向上

カラープリンタであれば A4、A3 といった規格サイズの用紙が取り扱えれば十分であるが、商業印刷市場向けのデジタル印刷機では、仕上がりに対する化粧断ち、後加工などの要素を考慮し用紙サイズや利用可能な用紙の汎用性なども重要なポイントとなる。

用紙サイズについては、A3 ノビという表現が用いられるが、最近の機種では 330.2mm×487.7mm などの用紙を給紙できる機種も登場し、また印刷可能な領域のサイズも 323mm×482.7mm と拡大している。余白部分は断ち落としのために利用されたり、コントロールストリップを印刷することで印刷機の色管理などに用いることが可能である。

用紙の汎用性という観点からは、印刷本紙を利用できる機種が増加している。また、弾性を持たせた中間転写体の採用により、エンボス系の表面に凹凸がある用紙にもオフセット印刷機同様に印刷が可能である機種も登場している。

（7）色再現の安定性

印刷を続けていくうちに、印刷機内の温度上昇や様々な外的要因などにより、出力される色が変化することがある。ほとんどのデジタル印刷機には、こうした色の変化を自動的に補正する機構が搭載されている。枚葉給紙型のデジタル印刷機では、印刷途中にキャリブレーションシートを自動的に印刷したり、中間転写ベルト上の用紙と用紙の間にあたる部分に特定のパターンを印字し、その濃度を光学センサーで測定した上で補正するものなどがある。

いずれも印刷機内にインラインの濃度計などを設置しており各色のベタ濃度、中間調（50%）の濃度などが測定され、その結果がコントローラにフィードバックされることで自動的に色の補正が行なわれている。

（8）デジタル印刷機の堅牢性、メンテナンス性

デジタル印刷機とカラープリンタとの大きな違いの一つに、印刷機としての堅牢性がある。当然ながら生産機として日々稼働するデジタル印刷機には、安定、連続した稼働を長期間続けることが求められ、その設計段階から堅牢性にも焦点があたる。

この堅牢性を表す指標として、月間平均プリントボリュームというものがある。連続稼働をさせる条件のもとで、月間 A4 サイズの印刷物をどのくらい生産することができるかを表す。これは単純に時間当たり何枚印刷することが可能であるから、月間何枚となるという単純な計算式ではなく、その稼働率も大きな要素となる。例えばメンテナンス性が低く消耗品の交換に時間がかかるような場合には、その分デジタル印刷機の稼働率は下がるわけであるから、当然ながら月間プリントボリュームは下がるという具合である。

最近の機種では、フルカラーで月間 220 万枚というさらにプリントボリュームを実現する機種も登場しており、デジタル印刷機も印刷会社としての生産機という位置づけに入ってきた。

（9）トナーによる付加価値の向上

特色トナーを利用して色再現範囲を広げる他にも、付加価値の向上を目指した新たな機能を持ったトナーの開発も進められている。

①クリアトナー（透明トナー）

透明なトナーであり、5 色目以降のイメージングユニットで利用される。粉体トナーおよび液体トナーのいずれも開発されており、印刷面を保護するという基本的な機能から、スポットニスのように、印刷面のある部分のみに光沢を与えるといった利用法も実用化されている。

乾式トナーを例にとれば、さまざまな表面コーティングの用途に対する、インテリジェントコーティングソリューションと呼ばれる方法が提案されている（図 5-2-17）。全面に透明トナーをイメージングして別ユニットで再度、熱と圧力をヒートローラで与えることによって、PP 処理を施したような光沢を与える利用法、ウォーターマークのようなセキュリティ効果を印刷物に付加する利用法、また、テクスチャ加工を施したような質感を与えるアート的な利用などである。さらには、印刷されたイメージのネガ画像

を透明トナーで重ね刷りすることで、もともとのカラートナーのもつ凹凸を埋め、表面平滑性の高い印刷物に仕上げることも可能となる。この効果は、後加工処理との親和性を高めるためにも有効である。

図 5-2-17　インテリジェントコーティングソリューション

②薄藍（Light Cyan）・薄紅（Light Magenta）トナー

肌色などの淡い色を従来の Cyan、Magenta のトナーで再現すると、トナーの網点が目立ち、表面の粗い画像になってしまうことから、それぞれに薄い色のトナーを加えた合計 6 色のトナーを利用して淡い色も滑らかな再現を行なえるようにしたものである。液体トナーにより実現されている。

③UV トナーとセキュリティトナー

UV トナーは紫外光に反応、セキュリティトナーはブラックライトに反応する。通常の太陽光下では見えないため、Invisible（不可視）トナーと呼ばれることもある。微細文字などを印刷面に入れ込むことで偽造防止などの印刷物に利用することが想定されている。

5-2-2 カラー枚葉機（四裁）の代表機種

これまで説明した最新技術を搭載した代表的なメーカーならびに機種を列挙する。

＊ppm：pages per minute（A4 判、片面、1 分間での出力枚数）

（1）富士ゼロックス（富士フイルムグラフィックシステムズ）

・DocuColor シリーズ（DocuColor 5000 / 同 7000 / 同 8000 AP Digital Press）

乾式電子写真方式のデジタル印刷機では最も高いシェアを誇るシリーズである。印刷機の品名にある

5000、7000、8000 の数値はそれぞれ 50、70、80ppm を表している。半導体レーザーを利用したイメージングにより、2400dpi という高解像度の出力を実現するとともに、8000AP では、これまで用紙坪量が増加すると速度が低下するという課題を解決し、坪量に関わらず 80ppm という一定の出力速度を実現している。

・Xerox iGen3 110 Digital Production Press
　乾式電子写真方式のデジタル印刷機の中で最も生産性の高いモデルであり、最大 B3 サイズの用紙に対応可能である。600dpi の出力解像度により 110ppm という高速出力を実現している。

（２）キヤノン

・imagePRESS C7000VP / C6000
　乾式電子写真方式を採用し、1200×1200dpi マルチビットの出力解像度により、用紙の厚さに関わらず A4 サイズで毎分 70 ページの出力を可能とする（C7000VP）。粉砕トナーでありながら、ワックス成分を含有させたトナーを用い、グロスコントロール機能の搭載によりオフセット印刷と近似した光沢特性を持たせることが可能である。一部の一般印刷用紙を含む幅広いメディアに対応している C6000 は同様のイメージングシステムであるが、印刷速度を毎分 60 ページとし消費電力が抑えられている。

（３）コダックグラフィックコミュニケーションズグループ

・Kodak NexPress2100plus / 同 2500 / 同 S3000
　もともとドイツの印刷機メーカーである Heidelberg 社と Kodak 社の合弁会社として設立された NexPressLLC により開発され、フレーム設計を Heidelberg が、電子写真技術を Kodak が提供したデジタル印刷機である（その後 Kodak に吸収）。製品名にある 2100、2500、3000 は時間あたりの A3 サイズ出力ページ数を表す。
　乾式電子写真方式で最大 5 色の印刷を可能としており、5 色目には、オレンジ、グリーン、ブルーなどの特色トナーに加え、グロストナーと呼ばれる透明トナーを利用することができる。

（４）ヒューレット・パッカード

・HP Indigo 7000 Digital Press
　液体トナーを利用した液体現像方式のデジタル印刷機である。シングルドラムでのカラースイッチング技術を利用し、最大 7 色までの印刷に対応、Electro Ink という独自の液体トナーと弾性をもつゴム状のブランケットを組み合わせることで、オフセット印刷に非常に近い質感を実現する。イメージングには半導体レーザーを利用、800dpi または 1200dpi の出力解像度が可能である。
　従来機の Indigo Press5500 比でほぼ２倍の高速化を実現するために 2 倍径ブランケット胴の採用と新設計された機構を持ち、A3 サイズ片面 4 色で 7,200 枚/時（120ppm）、2 色または単色で 14,400 枚/時（240ppm）の速度である。

（５）コニカミノルタビジネスソリューションズ

・ONDEMAND PUBLISHER C65

乾式電子写真方式、600dpi－1800dpi 相当の出力により、A4 サイズで毎分 65 ページを出力するデジタル印刷機である。ワックス含有型の重合トナーの利用により、乾式電子写真方式特有のギラツキ感の少ない出力が特徴となっている。同程度の出力速度を有する他社オンデマンド印刷機と比較してシステム価格、ランニングコストが安価に設定されていることもあり、多くの出荷台数を誇る。

5-3 電子写真方式の性能向上技術（２）

5-3-1 連続紙ページプリンタ

（１）タンデム構成の高速印刷システム

乾式電子写真方式でも、連続紙を利用した高速印刷システムが登場している。

モノクロの高速ページプリンタ技術を応用し、カラー別に印刷エンジンを 4 色タンデムに連結した機構を有し（図 5-3-1）、各色を順次用紙に転写した後に定着を行なう仕様となっている。粉体トナーを利用したシステムは、インクジェット方式とは異なり、用紙に滲みなどが発生しにくく、また裏抜けなどもしにくいためにシャープな画像再現が可能である点が優位であるといえる。

用紙搬送速度はドロップオンデマンドインクジェットを利用したものとほぼ同等である。高速性を重視した結果、出力解像度は 600dpi の 2 値出力に抑えられており、乾式電子写真方式としては品質は中庸であるが、インクジェット方式に対して十分に対抗できる品質である。ビジネスフォーム印刷市場に加え、新聞印刷市場への参入も視野に入れられている。

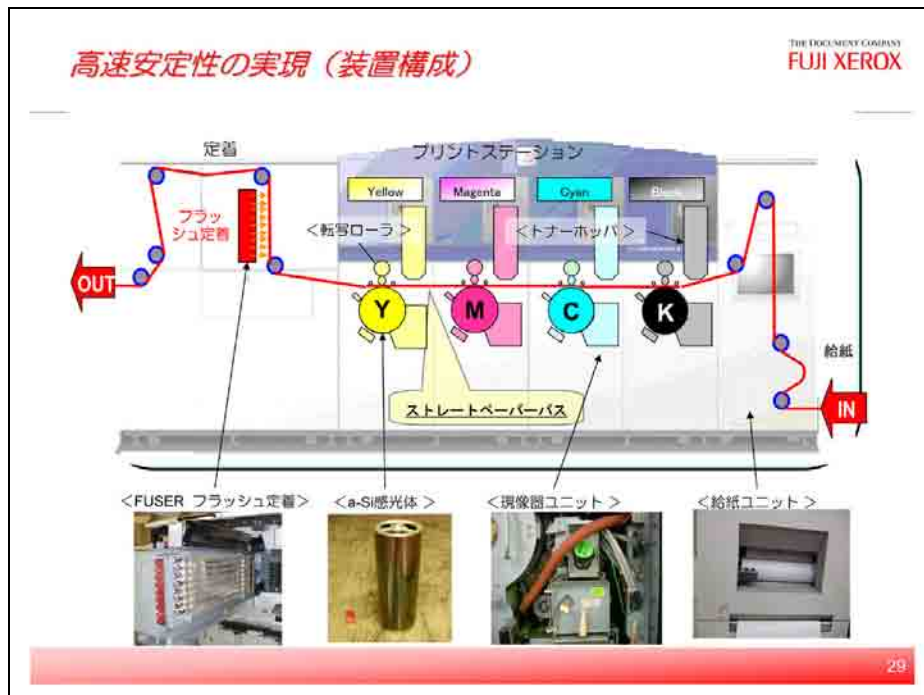



図 5-3-1　電子写真方式の連帳高速機

高速印刷と用紙の汎用性を実現する技術として、フラッシュ定着の採用がある（図 5-3-2）。すでに説明しているが、フラッシュ定着とはフラッシュの光エネルギーによりトナーを溶融定着させる方式であり、熱ローラーを使わずに非接触で定着させることができることがポイントである。

フラッシュ定着では、トナーのみが熱溶融するため、用紙に直接熱がかからず、用紙に対する負荷は最小限で済むこととなる。その結果、カール・よれ・縮みが少ないということで、シャープな印字品質が保てるとともに、紙が変形していないので、後処理機への負荷も減っていると言える。

図 5-3-2　フラッシュ定着の機構

（2）フラッシュ定着用カラートナー技術

フラッシュ定着は、これまでモノクロの高速ページプリンタでのみ採用されてきた定着技術である。その背景は定着機構そのものにある。フラッシュ光の光エネルギーにより溶融定着させるためには、トナーそのものに光エネルギーを吸収し熱を発する材料を含ませておく必要がある。この材料の影響により、熱溶融する際にトナーそのものの発色が悪くなったり、色が濁ったりすることが起こる。そのため、モノクロトナーでは採用されてきたものの（もともと濁っても黒なので）、鮮やかな発色を要求されるカラートナーでの実現は難しいとされてきた。

今回の乾式電子写真方式を利用した高速印刷システムでは、3 色のプロセスカラートナーがフラッシュ定着用に開発されており、今後のさらなる利用可能性が期待される。

5-3-2 連続紙ページプリンタの最新機種

（１）富士ゼロックス

・Xerox 490/980 Color Continuous Feed Printing System

乾式電子写真方式を採用した連帳フルカラー印刷機。片面構成（プリントエンジン 1 基）で A4 換算毎分 450 ページ、2 基接続（重連）で毎分 900 A4 ページの印刷が可能である。定着機構にフラッシュ定着を採用しており、600dpi で用紙搬送速度は毎分 69m である。

（２）昭和情報機器

・SR3000N

乾式電子写真方式を採用した連帳フルカラー印刷機。縦型に各色のイメージングユニットを配置し、転写ベルトに 4 色分のトナーを転写した後、用紙に対して 1 度で転写する機構を有する。表裏 2 基のプリントエンジンを内蔵し、同時印刷が可能。1200dpi の出力解像度で毎分 400 ページを出力する。

（３）パンチグラフィックス

・Xeikon6000

乾式電子写真方式によるロール給紙型デジタル印刷機。ワンパスデュプレックス方式・左右に独立して 8 印刷ユニット（4 色×2）を装備し両面同時印刷機構を有する。つなぎ目のない感光体ドラムを採用し連続使用することで無制限長の印刷を実現している。

（４）ヒューレット・パッカード

・HP Indigo W7200 Digital Press

液体トナーを利用した液体現像方式のデジタル印刷機である。シングルドラムでのカラースイッチング技術を利用し、最大 7 色までの印刷に対応、Electro Ink という独自の液体トナーと弾性をもつゴム状のブランケットを組み合わせることで、オフセット印刷に非常に近い質感を実現する。プリントエンジンは 2 基連結され、エンジン間に用紙反転装置を内臓することで表裏印刷を行なう。イメージングには半導体レーザーを利用している。従来機の HP Indigo press ws3250 は 800×1600dpi の出力解像度により A3 片面 4 色で毎時 4000 ページの印刷が可能であり、W7200 はほぼ 2 倍速に高速化されている。

5-4 電子写真方式の最新技術（３）

5-4-1 カラー・ロール to ロール機における最新技術

（１）液体現像方式による One-shot 転写技術

カラー枚葉機のカテゴリにおいても紹介した液体現像方式の印刷エンジンがロール to ロール機構においても利用されている。これはシングルドラムでカラースイッチを行なう技術であるが、ロールメディアへの印刷を行なうために、One-shot 転写のスイッチバック搬送を行なうメカニズムとなっている。すなわち、枚葉紙のように 1 枚ずつ給紙される場合には、用紙を一度圧胴ドラムで加え、印刷色数分転写したのち排紙するということを繰り返していけばよいが、ロールメディアの場合は印字サイズ（最大 A3 ノ

ビ）ごとに転写をし、転写後のロールメディアは次の転写位置まで一度巻き戻されることになる。

また、スイッチバック搬送による転写をスムーズに行なうため、中間転写体上に色数分のイメージを一度転写した後に一度に（One-shot で）ロールメディアに転写が行なわれることとなる。長尺物をロールメディアに印刷していくのとは異なり、印刷可能なサイズの画像を繰り返しつなげていくというイメージである。連続してラベルなどを連続して印刷するために、ロールメディアの端にマークを印字し、それを光学センサーで読み取ることで位置とイメージの間隔を合わせていく機構を搭載している。

One-shot 転写には、最大 16 色分（同じ色の複数回印字を含む）までが可能であり、例えば透明なメディアに高濃度で印刷するといったことも可能である。中間転写体上で色を重ねていくため、各色の画像のズレは最小限に抑えられる（図 5-4-1）。

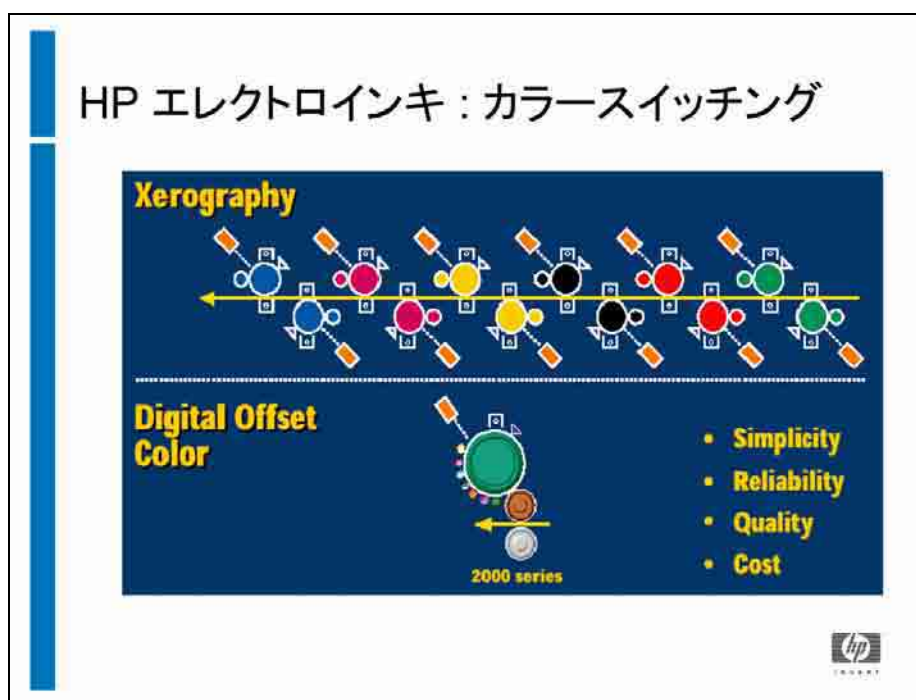



図 5-4-1　シングルドラム方式によるカラースイッチング技術

（２）白インク・白トナーの実現

特殊グラビア印刷用途など、透明フィルムへの印刷分野で利用するため、裏打ち用の白インク、あるいは白トナーは必須となる。現在は電子写真方式に利用される白トナーとして、液体トナー、乾式トナーそれぞれにすでに実用化が図られており、また UV 硬化型インクジェットにおける白インクも開発がなされている。

（３）特色調合システム

特殊グラビア印刷の代替という位置づけからも分かるように、先に述べた白トナーを含め、従来印刷でも特色インキが多用される市場である。

こうした背景から、液体トナーの分野では、Ink Mixing System と呼ばれる特色調合システムが開発されている。これは基本色となる 10 色の液体トナーと透明トナー（メジウム、薄め液として利用される）を専用のシステムで混ぜ合わせることで、ユーザサイドで 1 本から特色トナーを作成することを可能とするものである。

システムには配合比率を演算するソフトウェアと測色機、秤付きのトナー充填機、混合機より構成されており（図 5-4-2）、まず作成したい特色の色見本を測色機にて測定し、ソフトウェアの指示に従い、基本 10 色のうちの 2～3 色のトナーを順に空の缶に吐出する。全ての材料を入れた缶に蓋をし、混合機にて数分間振ることでトナー1 缶が完成する。

図 5-4-2　インク調合システム

5-4-2 カラー・ロール to ロール機の最新機種

（1）ヒューレット・パッカード

・HP Indigo WS6000 Digital Press

液体トナーを利用した液体現像方式のデジタル印刷機である。シングルドラムでのカラースイッチング技術を利用し、最大 7 色までの印刷に対応、Electro Ink という独自の液体トナーと弾性をもつゴム状のブランケットを組み合わせることで、オフセット印刷に非常に近い質感を実現する。粘着ラベル・シュリンクフィルム・各種軟包装パッケージなど幅広いメディアに対応し、4 色で 30m/分（従来機 ws4500 は同 16m/分）である。

（2）パンチグラフィックス

・Xeikon6000

前述の同製品にオプションで 5 色目の印刷ユニットを追加して白トナーを下地に印刷することでパッケージ用途に利用されている。

5-5 インクジェット方式の技術と特徴

インクジェット市場はここ 20 年間で急成長を遂げている。成長のスタートはオフィス向けの簡易プリンタからであり、その後コピーから FAX や複合機、さらには一般家庭用のプリント市場を取り込み、成長を拡大している。さらにはここ 3～5 年の間で、簡易プリンタから産業用途へとその領域を広げつつある。平成 16 年度に特許庁で行なったインクジェット用インクの調査事業のレポートにはインクジェットに関連する特許の出願件数が示されているが（図 5-5-1）、その数字は右肩上がりであり、こうした傾向からも伺い知ることができる。

特許庁：平成16年度特許出願技術動向調査報告書「インクジェット用インク」(平成17年3月)

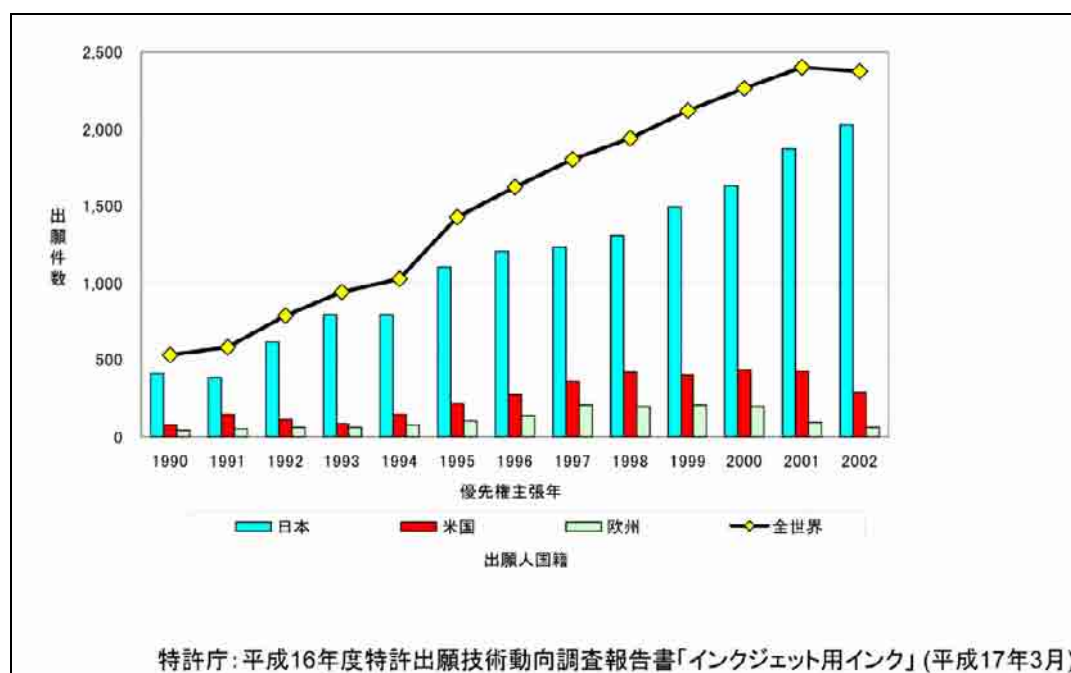



図 5-5-1　インクジェット用インク開発関連特許出願数の推移

インクジェット方式とは、プリントヘッドに小さな穴が空いており、ここから高速に液体のインクを吐出させて紙など印刷媒体に画像を形成する印刷方式である。電子写真方式と大きく異なる点は、プリントヘッドと印刷媒体とが非接触であるという点である。そのため非常に幅広い印刷媒体に印字が可能なことが大きな特徴となっている。例えば空中にインクを飛ばして卵のような曲面に印字することも実用化されており（図 5-5-2）、日本では郵便物に必ず目には見えないバーコードが特殊なインクを利用して印刷されている（図 5-5-3）。

エレクトロニクス分野においても液晶のカラーフィルターの製造や有機 EL の材料を吐出させるなどの利用も報告されており、この特徴は様々な用途に利用されている。インクジェット方式の長所と短所をまとめてみると表 5-5-1 のようになる。様々な長所を持つ一方で、プリントヘッドのノズル（インクを吐出する小さな穴）の目詰まりなど課題もある。

図 5-5-2　インクジェットによる卵表面への印字例

図 5-5-3　郵便物のバーコードステルス印刷

表 5-5-1　インクジェットプリンタの特徴

長　所	短　所
・非接触印刷で、印刷媒体の多様性に優れる ・直接印刷のため装置が簡単 ・容易に多色印刷が可能 ・低騒音 ・高速印刷が可能 ・インクの多様化にも応じられる	・ノズルの目詰まりが起こりやすい ・非接触のため、環境変動の影響を受けやすい

（１）インクの着弾特性

コントロールが非常に難しいと言われるのが、インク滴の着弾特性（印刷媒体に到達した際の挙動）である。インク滴が空中を飛翔し、例えば紙の上に着弾するが、その後、インクはどういう挙動を取るか。結構高速でぶつかるために跳ねるような挙動も見えるし、下の基材の性質によって、サッとしみ込んでいく場合もあるし、横方向に広がる場合もある。例えば、30 ミクロンくらいの液滴が飛んできて着弾したときに、30 ミクロンのライン幅の画像ができるかというと、なかなかそうはいかない。印刷媒体が紙の場合には画像が広がることは避けられないことである（図 5-5-4）。

紙の質にもより、例えばざら紙では紙繊維に沿って着弾したインクが広がっていくために滲みが生じ画質が悪くなる。そのため通常は専用紙と呼ばれるコート紙が使われるが、コート層の厚みによりインクを十分に受け止められるかどうか。通常はコート層の中にインクが吸収されるが、同じところに何度も着弾させると、コート層を突き抜けて下の紙繊維との界面で横方向に広がり画質が悪くなることもある。

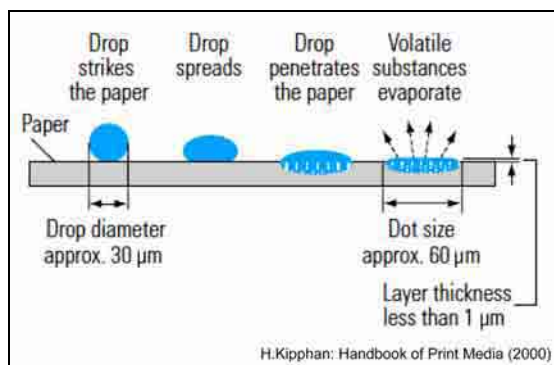



図 5-5-4　インクジェットインク滴の着弾

（２）インクジェットの吐出方式

インクジェット方式の技術はインクの吐出方式により、大きく 2 つに分類することができる（図 5-5-5）。連続方式（コンティニュアスインクジェット）とドロップオンデマンドインクジェットである。またドロップオンデマンドインクジェットは、サーマル式、ピエゾ式の 2 つの技術が主に利用されている。

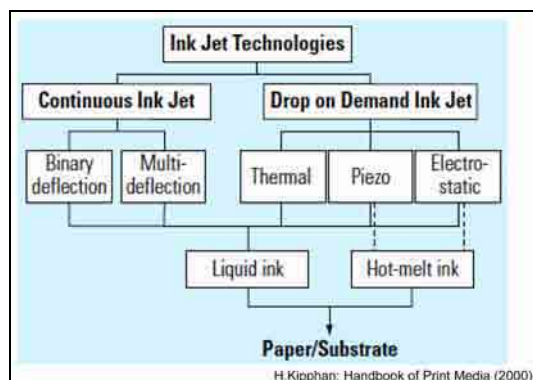



図 5-5-5　インクジェット技術の分類

コンティニュアスインクジェットでは､プリントヘッドのノズルからは機関銃のように一定間隔で高速にインクが連続的に吐出されている。インクには電気的な特性を持たせておき、画像を形成するインクはそのまま印刷媒体に到達させ、それ以外のインクは電気的に偏向（方向を変えること）させることで印刷媒体に到達する前に回収して再利用される（図 5-5-6）。

常に一定間隔でインクを吐出させることから、画質はさほど高くないものの高速印字が可能であり、テキストの高速印刷などに利用されてきた。この方式では、吐出するインク滴のサイズを都度変えることが難しく、その結果、印字する画像の解像度をコントロールするのが難しいという問題がある。また、電気的に偏向され、印刷基材に到達しなかったインクを回収し、再度プリントヘッドに送りこむための複雑なインク循環システムが必要となるなど機械的な負荷も大きくなるという欠点もある。

新らたに、電気特性から水性染料インクに限定さていた制約を無くすために、インク滴の制御を空気の流れ（風）で行なう方式も開発されていている。選択できるインクの種類が広がりオフセットインキに近い発色特性を持つ顔料インクの選択や、下引き剤を印字直前にもう一組のヘッドから印字して用紙の表面特性を改良することで、通常のオフセット用紙に出力できるなどの可能性も出てきた。

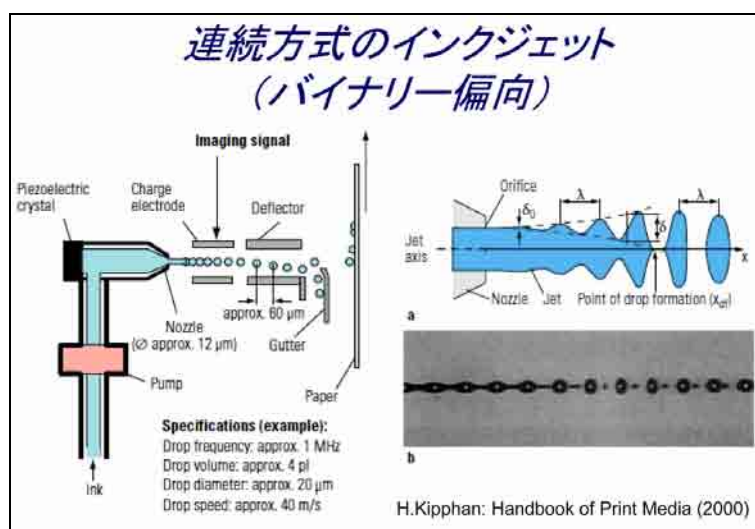



図 5-5-6　コンティニュアスインクジェットとその原理

ドロップオンデマンドインクジェットはその名の通りに必要なときに必要なだけインクを吐出させる方法である。すなわち多数のプリントヘッド・ノズルが搭載され、ノズルからは印字される指示に対してのみインク滴が吐出され、白紙部分ではインクが吐出されることはない。現在はプリントヘッドのノズルからインク滴を吐出させる方式として､サーマル方式とピエゾ方式という２種類のインク吐出の方法が主に用いられている（図 5-5-7）。いずれもノズルから吐出するインク滴の大きさを都度可変できることから、コンティニュアス方式と比較して、高精細な画像を印字できることが特徴となっている。

ピエゾ方式では、電圧をかけると変形する圧電素子（ピエゾ素子）を用い、水鉄砲の原理で圧力を利用してノズルからインク滴を押し出す。この圧電素子は、電圧をかけるとその強度に比例して変形する性質を持っている。この変形分がインクをプリントヘッドから押し出す力になるわけであるが、電圧を変化さ

せることでその変形量を変化させることができるため、吐出させるインク量を自在にコントロールすることができる。しかしながら、圧電素子の変形量は非常に小さいため、一定以上の吐出量を得るためには素子を大きくする必要があり、プリントヘッドにノズルを高密度に配列させることが難しく解像度を上げにくいという欠点がある。また、ピエゾ式では圧力を利用してノズルから押し出すため、小さい気泡に影響を受けやすく、プリントヘッド内部にあるインク室に空気が侵入した場合には排出しなくてはならず、そのために余分にインクを吐出することが必要になる場合がある。一方、ピエゾ方式には、多様なインクを利用できるという利点がある。その物理的にインクを押し出すメカニズムから、インクの組成には大きく影響されない。

サーマル方式とは、プリントヘッドのインク室内に熱によって気泡を発生させ、ノズルから極小のインク滴を吐出させる方法である。ノズル内にヒーターを置き、瞬間的にヒーターに接した部分を気化させている。ピエゾ方式と異なり、ノズルの構造が単純であるため高密度に配置でき、また微小なインク滴を吐出させることができる。さらにはノズルからインクを吐出する周波数を高くできる、インク吐出のタイミングがコントロールしやすいという利点もある。しかしながら、瞬間的に熱を与えるというメカニズムは、利用するインクを選ぶという欠点もある。すなわち耐熱性を持たないインク、また熱により何らかの変化を生じてしまうといったインクを利用することはできず、油性インクのように熱が伝導しにくく、気化しないインクも利用することはできないのである。サーマル方式をバブルジェット方式と呼ぶメーカーもあるが基本的な機構は同じである。

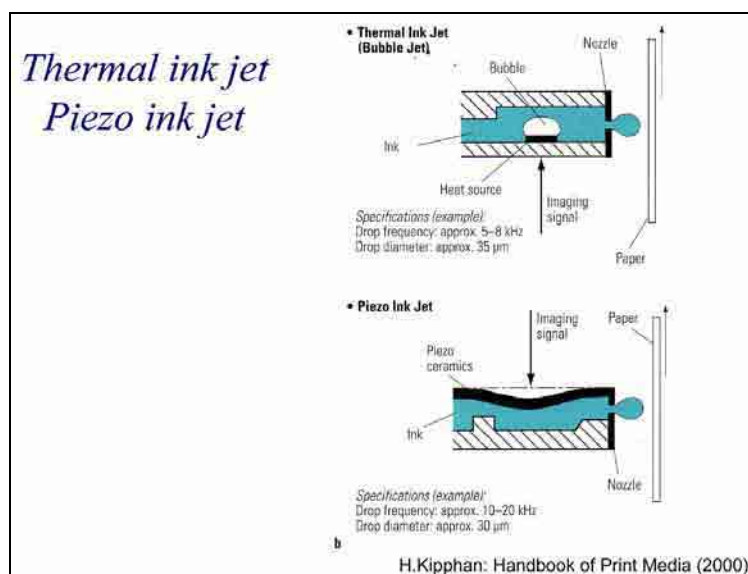



図 5-5-7　ドロップオンデマンドインクジェットとその原理

（3）インクジェット用インクの種類

インクジェットインクについて見てみれば、その用途に応じて、水性染料インク、水性顔料インク、溶剤・油性顔料インク、ソリッドインク、UV 硬化型インクがある。水性インクには、色材に染料を利用するものと顔料を利用するものがあり、それぞれ水性染料インク、水性顔料インクと呼ばれる。家庭用のイ

ンクジェットプリンタを含む､主に用紙に印刷するインクジェットでは水性インクや溶剤・油性インクが利用されており、一方で産業用途としての屋外看板や、軟包装フィルム、ガラスなどの特殊基材に印刷する場合に溶剤・溶剤系インクやUV硬化型インクが利用されている｡それぞれの特徴をまとめると以下のようになる。

インクジェット用インクの基本組成は、色材と溶媒系からなる。そのインクに対して次のような性能が要求される。

1)ノズルの目詰まりを生じさせない
2)均一な液滴を形成する
3)印字濃度が高い
4)乾燥速度が速い
5)耐候性(耐水性、耐光性)に優れる
6)色再現性に優れる
7)安全性に優れる

この様な条件を満足させるために、各種の添加剤が加わり複雑な組成になる。表5-5-2に水系インクの組成の例を示す。

表5-5-2　水系インクジェットインクの組成（H.P.Le, J.Imaging Sci.Technol., 42, 49(1998)）

成分	機能	濃度（%）
脱イオン水		60～90
水溶性有機溶媒	湿潤剤、粘度調整剤	5～30
色材(染料または顔料)	着色	1～10
界面活性剤	濡れ性、浸透性	0.1～10
防腐・防かび剤	防腐･防かび	0.05～1
ｐＨ調整剤	ｐＨ調整	0.1～0.5
他の添加剤		>1

①水性染料インク

色材として染料を溶媒である水に溶解したインクで、紙などの印刷媒体に染み込んで発色するため、鮮やかな発色を示す高画質な印刷が可能である。

染料系インクに使われる染料は、直接染料および酸性染料が主なものである。水に対する溶解性が高いことが要求される。湿潤剤として用いられる水溶性有機溶媒に対しても、高い溶解性を示すことが重要である。基本的に水溶性染料が用いられるので、顔料分散系のようなノズルの目詰まりの心配は少ない。しかし、染料中に含まれる無機塩が問題となる場合がある。サーマル方式のプリンタでは、ヒーター上でこれらの金属塩がこげ(Kogation)を起こし、目詰まりなどインクの吐出に大きな影響を与える可能性がある。従って、使用する染料の精製を十分に行ない、不純物の除去を行なうことが重要である。

一般的に染料系インクは、図 5-5-8 に示すように顔料系に比較して色の再現域が広い。

目詰まり防止の観点から、湿潤剤としてジエチレングリコールやグリセリンなどが添加されるが、その濃度によって大きく粘度が変化する。水などの溶媒成分の蒸発による粘度変化を少なくするためには、組成変化に対して粘度変化が少ないものでなければならない。グリセリンは吸湿性に優れるため、ノズル面でのインクの乾燥防止効果が大きく、組成比変化による粘度変化もエチレングリコールとほぼ同程度に少ない。

表面張力は、20～60mN/m 程度のインクが使われる。その調整には保湿性に優れる多価アルコールや界面活性剤が使われる。インク滴が媒体である紙に着弾した際、瞬時に乾燥することが滲みの少ない高画質な印字を与えることになる。インクの表面張力を下げることで、媒体への浸透性を高めることができる。この目的のために、グリコールエーテルなどの有機溶剤や界面活性剤が用いられる。しかし表面張力を低くしすぎると、滲みが大きくなり印字品質が悪くなってしまう。

エチルアルコールやイソプロピルアルコール(IPA)など低沸点有機溶媒の添加は、乾燥を早めることから、滲みの少ない印字が得られる。

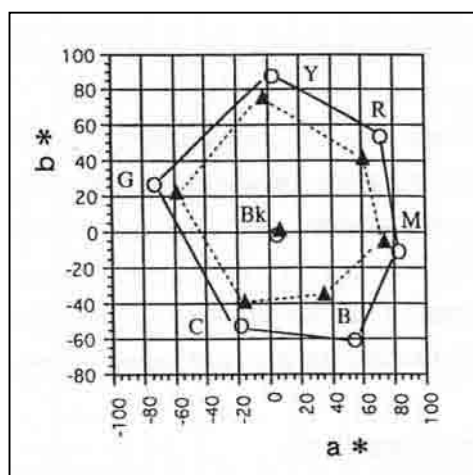



図 5-5-8　マルチパス方式・シングルパス方式

（村井敬一、日本印刷学会誌、33、92(1996)）

②水性顔料インク

水性染料インクと同様に溶媒として水を使用するが、色材に水に溶解しない顔料を用いるインクである。

染料インクによる画像は、色再現の観点からは優れた特徴を有しているが、耐光性に関しては十分ではなく、暗所での色の安定性は十分でも、屋外での使用には耐えられない。耐光性に優れた染料の探索や画像の安定化に関する研究が続けられている。しかし現時点では、耐光性の観点からは、顔料系インクが優位にある。

顔料系インクでの問題点は、いかに安定に顔料粒子をインク中に分散させておけるかということである。分散性が悪い場合、凝集やセットリング(顔料の沈降現象)を起こすため、ノズルの目詰まりの原因になり致命的となる。従って、顔料系インクの場合には、顔料分散化技術や安定化技術が非常に重要である。

ブラウン運動を活発化させるためには、微粒子化が重要で、ビーズミルなど様々な分散技術が行なわれ、一次粒子近くにまで砕かれる。また合成の段階から微細化を検討することも行なわれている。

微細化した粒子を、分散剤を用いることで、更に安定な顔料分散を行なうことができる。分散剤は顔料表面にあって、水などの溶媒に対する濡れ性を良くするとともに、静電的な反発力を与えセットリングを防止させる役割を持つ。分散剤としては、メタクリル酸系やマレイン酸系の高分子やノニオン系やアニオン系の界面活性剤が用いられている。

③溶剤・油性顔料インク

色材に顔料を用い、石油系溶剤などを用いて作られたインクを指す。水性インクと比較して、油性成分が顔料を保護し、水分をはじくことから、耐候性や耐水性に優れるという特徴がある。

MEK(メチルエチルケトン)などの有機溶剤を水の代わりに用いた油性インクは、乾燥速度が速いために、滲みが少なくプラスチックや金属などの非吸収性の媒体にも高速で堅牢な印字ができるなどの特徴を持っている。また急速に拡大してきたワイドフォーマットの印刷では、高速印刷が必須であることから、乾燥速度の速い溶媒系インクが必要である。基本的な組成は、水系と同様である。溶媒に関しては、環境問題の観点から MEK をアルコール系や大豆油に変えるなどの対応が進められている。

④ソリッドインク

加熱により固体から液体に変化するインク(ソリッドインク;相変化型インク)を用いるインクジェット記録は、水などの溶媒を使用しないため、乾燥工程が不要である。すなわち、熱溶融したインクは、記録媒体に付着すると同時に、温度の低下に伴い急速に固化し定着する。媒体への浸透がないために、非吸収性の媒体を始めあらゆる媒体に高速に印字することができる。

ソリッドインクの溶融時の粘度は 10ー40mPa･s 程度と高い。インクは常温で固体であり、ある温度でシャープに溶融する物質が主成分として用いられる。これらの特性を有する物質は、熱転写記録材料などにも利用される一連のワックス材料がある。具体的には、ステアリン酸やベヘン酸などの長鎖脂肪酸やそのエステル、長鎖炭化水素などがあげられる。これらの化合物は、70ー80℃前後で溶融し、10mPa･s 以下の粘度（130℃）を示すものが主に用いられている。

⑤UV 硬化型インク

近年産業用途向けに注目されているインクで、紫外光（UV）を照射することで重合反応が進み瞬時に硬化するという特徴を持つ。インクを強制的に硬化させるため、フィルムやガラスなどの多様な印刷媒体に印刷できる。インクジェットインクを UV 硬化型にすることにより、従来問題となっていた水性インクの耐水性を上げることができる。また紙への接着性、色のにじみの低減、乾燥速度の向上などの点でも優れている。水系 UV インクの場合、光重合開始剤やモノマーなどの水に対する溶解性を上げるなどの工夫が必要である。

利用される反応は、ラジカル重合反応またはカチオン重合反応である。アクリレートモノマーを用いるラジカル重合反応は、多様な素材の選択が可能なことから多用されているが、酸素による重合阻害を受け

る問題点がある。近年、その問題のないカチオン重合系の材料が検討されている。

色材を含んだインクの光硬化性は、紫外線が色材に吸収されてしまうと低下するので、光重合速度をいかに上げるかが高速印刷を可能とするための鍵である。

印刷機には UV 光源ユニットを装備する必要があり、その発熱量や消費電力などの課題も残されている。

（４）高速化技術

インクジェット方式の高速化には、プリントヘッドをライン化するという考え方が利用されている。これはラインヘッドとも呼ばれるが、プリントヘッドが印刷媒体の幅もしくは、幅を含む面を形成している場合を指しており、プリントヘッドは固定されたままで、その下を印刷媒体が一方向に移動することで印刷を行なうものである(図 5-5-9)。また、この方式では、プリントヘッドを固定できることから、表面と裏面を印刷するそれぞれのプリントヘッドユニットを連結し、途中で用紙を反転させて表裏を印刷することなども可能であり、高速印刷を行なうインクジェット印刷機に採用されている。

ただし、プリントヘッドは固定されているため、印刷する際の搬送方向とは垂直方向の解像度は、プリントヘッドのノズルの間隔がそのまま適用されることになり、解像度を上げて高品質な印刷を行なうためには工夫が必要である。図 5-5-10 は、ラインヘッドの構成方法を模式化したものである。単体のプリントヘッドを複数連結させてラインヘッドは構成されるが、単純に横に連結したのでは十分な解像度が得られないため、プリントヘッドに一定の角度を与え、斜めに連結する方法が採り入れられている。こうすることで、ノズル間の間隔を狭くすることが可能であり、印刷する際の搬送方向とは垂直方向の解像度を確保することができるのである。

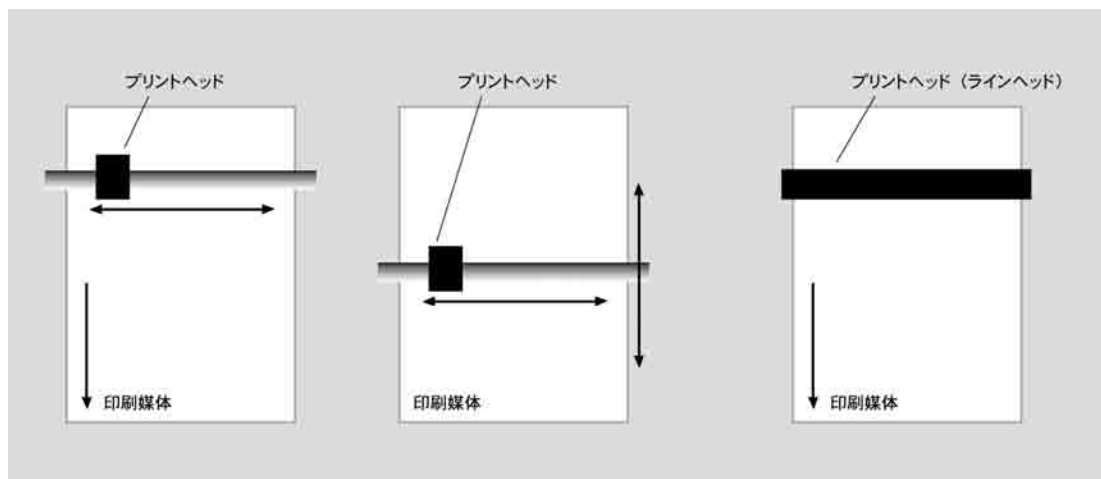



図 5-5-9　マルチパス方式・シングルパス方式

（JP プロデュース協議会発行「選択を間違えないための POD 基礎知識」より）

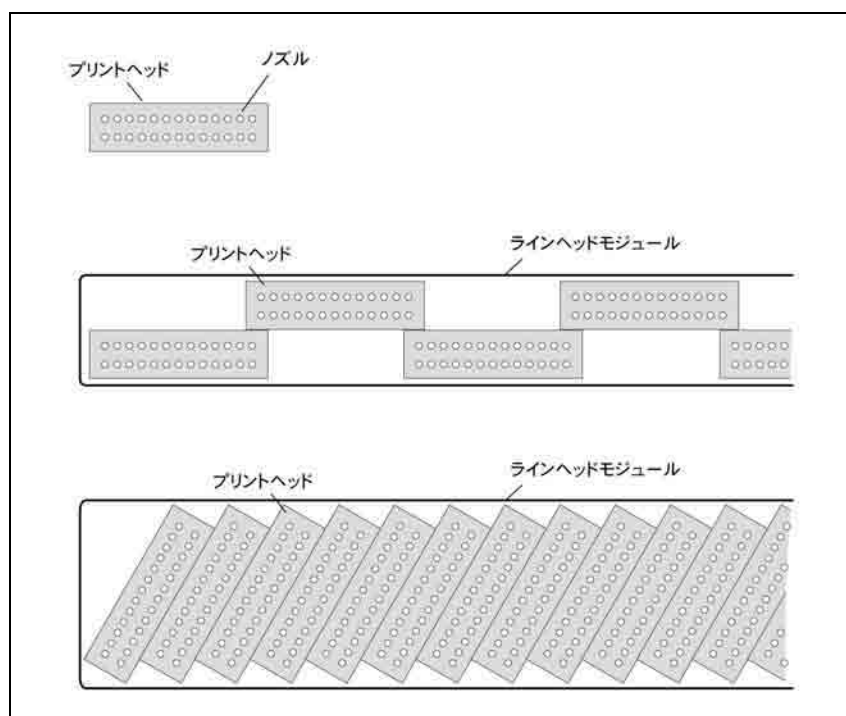



図 5-5-10　ラインヘッドの構造

（JP プロデュース協議会発行「選択を間違えないための POD 基礎知識」より）

当初は商業印刷市場において、小ロット、多品種といったオフセット印刷の代替機としての位置付けで登場したデジタル印刷であるが、その後こうしたデジタル印刷技術により、従来印刷市場の様々な分野において、デジタル印刷が利用されている。代表的な市場としては、連続紙ページプリンタのビジネスフォーム印刷市場での利用、カラー ロール to ロール機のシール、ラベル、パッケージ印刷市場での利用、さらにはワイドフォーマット機のサイン・アウトボード印刷市場での利用などが挙げられる。

5-6 インクジェット方式の品質・性能向上技術（１）

5-6-1 連続紙ページプリンタにおける最新技術

（１）ラインヘッド化とアッセンブル技術

ドロップオンデマンドインクジェットにおいても、ラインヘッド構成で 720dpi という高解像度な印刷が可能となっている（図 5-6-1）。当然ながら解像度が上がればあがるほど、プリントヘッドを構成する際のわずかなずれも大きく印刷品質に影響することとなる。

図 5-6-1　ラインヘッドの構成

解像度を上げるためにノズル数を増加させるが、そのためには単体のプリントヘッドを数多く並べることとなる。いくら精密技術をもってこれらをアッセンブルしても、物理的なズレが生じてしまう可能性はある。ズレが発生すれば、印刷されたものが、例えばストレートな線がストレートでなくなってしまうこともあり、それでは困る。もちろんアッセンブル自体は精密に行なうのであるが、それでも追い込みきれないズレを補正するためにソフト的な技術が導入されている。

さらに、印刷機内にスキャナを内蔵し、印刷されたテストパターンをスキャナにて読み込むことで、先に述べた物理的なズレを検知するのである（図 5-6-2）。

図 5-6-2　印刷品質調整のためのスキャナ

プリントヘッド内にあるノズルについても、個々に若干キャラクターが異なる。また、それを並べることによってズレとか筋とか、いろいろなものが出る可能性がある。物理的な追い込みに加え、そういったものを印刷時に見えないようにするというところで、このスキャナが利用される。

まず、内部で持っているテストチャートを出力して、このスキャナで読む。そのテストチャートのキャラクターがどのように印字されているか、機械に読み込ませて、プロファイルのような形で保存する。実際の印刷の際、そのプロファイルに保存された情報をフィードバックし、印刷結果がきれいに出力されるよう補正をかける。いわゆる濃度差の補正技術であり、シェーディング補正などとも呼ばれる。

（２）ノズル詰まりの防止技術

コンティニュアスインクジェットでは常にインクを一定間隔で吐出しているため、インクがノズルに詰まるということは少ないが、ドロップオンデマンドインクジェットのように必要に応じてインクを吐出させる機構の場合は、吐出間隔が長くなるとノズルが詰まるという大きな課題がある。これは吐出間隔が空いたノズルにおいて、インクが少し乾燥し、粘性が高くなってしまうことによる。特にシングルパス方式の高速インクジェットの場合は、ヘッドの下を印刷媒体が高速に搬送されることにより発生する空気の流れによる影響もあり、こうした現象が発生しやすい。

ノズルが詰まればインクを吐出することができない。特にラインヘッドのようにプリントヘッドを固定したシングルパス方式の場合は、詰まったノズルの部分はライン状にインク抜けが発生し、印刷画像にも大きな障害が発生することになるのである。

それを事前に予防するためにも、フラッシングやクリーニングを行なうという機能がある。フラッシングとは、強制的にヘッドからインクを吐出させる機能であり、クリーニングは言葉の通り、汚れを取ることである。フラッシングは、印刷の前後や、印刷中にも行なわれる。クリーニングは印刷前に適宜行なわれる。

（３）印刷面検査装置の搭載

個別に内容を可変するといったバリアブル印刷機能を利用して高速に印刷を行なう連続紙ページプリンタにおいて、印刷面の検査は非常に重要な機能である。特に請求書など、個人情報に加え金額情報が印刷されるものに、文字欠けや汚れなどの印刷障害が起こっていないかを検査することは当然であるが、個別に印刷内容が変わる場合には、本来印刷されるべきページに正しくデータが配置、印刷されているかどうかも検査対象となる。現在、こうした検査工程は、人の目による全品検査を行なっているケースも多く見られ、また検査装置のみを別立てで用意しているケースもある。

最新の連続紙ページプリンタにおいては、プリンタ内部に印刷面検査装置が搭載されているものが登場した（図 5-6-3・5-6-4）。プリンタ内部に搭載することで、全面・全量検査が印刷と同じスピード、リアルタイムで可能だということが特徴になっている。

図 5-6-3　プリンタ内に搭載された検査装置

具体的に検出できる欠点情報は、ノズル欠け、汚れ、異物混入、色調の変化、文字の欠け・かすれなどが可能だが、図に機種は 4 つの感度レベルを 16 の領域で設定して情報を検出できるようになっている。欠点があれば、パトライトやアラームを利用して印刷オペレータにその情報を通知する。見つかった欠点情報はモニターにて確認することが可能であるとともに、自動的にバックアップされ、再出力することもできるようになっている。また、検査情報を CSV 情報として保存することも可能である。

これは、印刷時の検査結果を後工程で参照するために利用される。例えば後工程で利用されるバーコードや OCR も同時に印刷されるが、マークに欠陥がある場合には事前に後工程の機器に通知しなくては後工程でのミスを引き起こすことになる。そのために検査情報を CSV データとして送るのである。

図 5-6-4　プリンタ内に搭載された検査装置

（４）自由度の高い印刷エンジン構成

印刷エンジンの具体的な構成を図 5-6-5 に示す。Simplex は片面印刷、Duplex は両面印刷を表している。最も簡単な構成は、印刷エンジンを 1 基として給紙および排紙機構を接続したもので、片面印刷のみを行なう構成である。印刷エンジンを 2 基連結し印刷エンジンの間に用紙の反転機構を接続することで両面印刷が可能な構成となる。直列での連結、あるいは直角での連結など、レイアウトに合わせて自由に選択することが可能である。

また、1 基の印刷エンジンで両面印刷を可能にする構成も可能である。これは Single Engine Duplex 構成と呼ばれる。片面印刷のみの印刷エンジンで、印刷可能な用紙幅の約半分の幅で両面印刷を行なう構成である。ラインヘッドを左右半分に分け、左側を表面用、右側を裏面用として利用する。用紙は印刷エンジンの内部で反転させ、ラインヘッドの左側を通過した用紙は反転されて再度右側を通過する。

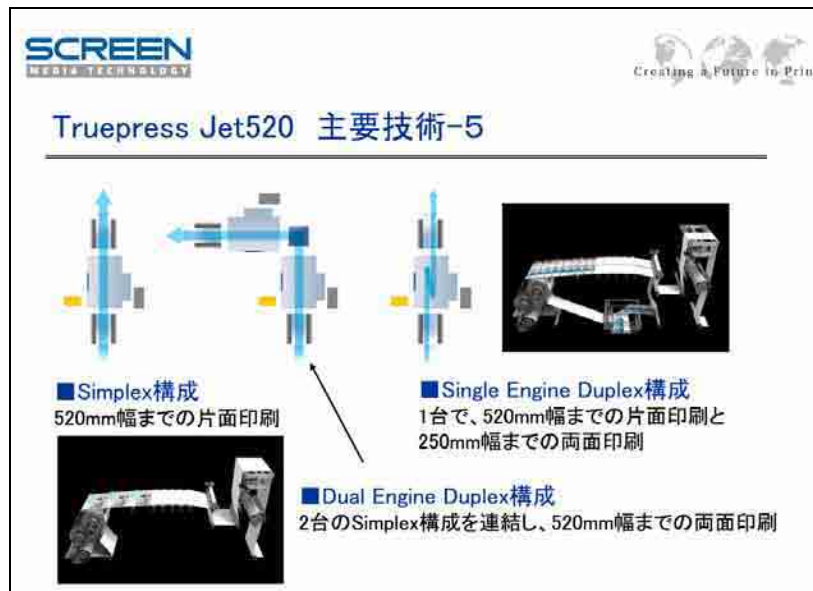



図 5-6-5　インクジェット印刷機のレイアウト構成

（５）コンティニュアスインクジェットによる超高速印字

ノズルから連続的にインクを吐出するコンティニュアスインクジェット（図 5-6-6）では、超高速印字が可能である。

こうした技術を応用し、オフセット輪転印刷機の後端にコンティニュアスインクジェットヘッドを搭載してオフセット印刷と、インラインでのインクジェット方式による印刷を組み合わせたソリューションなども紹介されている。これはハイブリッドプリンティングとも呼ばれ、スイスのミューラーマルティニ社のオフセット輪転機で印刷をしながら、同時に毎分 300m という搬送速度でインクジェットプリンティングがなされるというデモンストレーションが行なわれている。

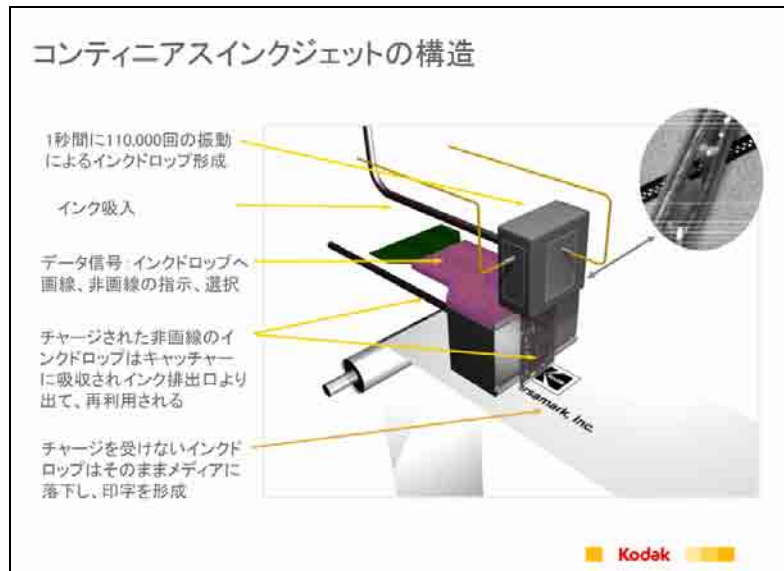



図 5-6-6　コンティニュアスインクジェットの構造

また、画質を下げることでその搬送速度を上げるという方法で、最近では新聞輪転機とのインテグレーション例なども紹介され、毎分 900m 以上の速度でのインクジェット印字の実績もある。

（６）インラインでの下地処理

インクジェット方式は液体のインクを印刷媒体に直接吐出することで画像形成を行なうため、一般の印刷用紙を利用した場合には、滲みや裏抜けといった課題がある。オフィス需要に対しては大きな問題にはならないケースであっても、商業印刷市場においては品質上の大きな問題となっている。そのため商業印刷市場で利用する場合には、インクの受像層をもつインクジェット専用紙を用いて極小ロットの印刷を行なうなどの用途に限定されてきた。しかしながら、新しい技術により、一般の印刷用紙を利用した場合であっても、滲みなどを最小限に抑えることが可能となっている。

この技術は 4 色の印刷インクの他に用紙の下地処理を行なう材料を利用し、実際には 5 色分のプリントヘッドを用いる。4 色のカラーインクを吐出する前に、用紙上に透明な下地処理剤を吐出しておくことで、カラーインクが滲むことを防ぐのである。この下地処理剤は、カラーインクが付着する点のみにインクと同様に吐出されることから、正確なドロップコントロールが要求されるが、こうした機構を用いることで、非常に幅広い用紙に印刷することが可能となるのである。

5-6-2 連続紙ページプリンタの最新機種

（１）大日本スクリーン

・Truepress JET520

ドロップオンデマンドインクジェット技術による、高速インクジェット印刷機。水性顔料インクを利用し、最大 720dpi×720dpi の高解像度で出力する。最大用紙幅 520mm、用紙搬送速度は 720×720dpi で

毎分 32m、720×360dpi では 64m となる。次期オプションで染料インクの追加と高速化が図られる予定である。

（２）コダック

・Kodak Versamark VT3000

　コンティニュアスインクジェット技術による高速インクジェット印刷機。直列ノズル型インクジェット方式、４台のヘッドを利用して CMYK フルカラー印刷を行なう。モジュール構造を採用しているため、片面１色の１ヘッド校正から、表裏 4 色二面付けの 16 ヘッド構成まで必要に応じてスケーラブルに拡張可能な構造を有する。最大印字幅は 455mm、300×300dpi もしくは 300×600dpi の出力解像度で印字スピードは毎分 107m となっている。

（３）AGFA

・:Dotrix Transcolor

　ドロップオンデマンドインクジェット技術による、高速インクジェット印刷機。UV インクを使用し、300dpi、8 階調のプリントヘッドでフルカラー印刷が可能。最大印字幅は 630mm である。用紙搬送速度は毎分 5m～24m に可変させることが可能であり、これにより、48～380gsm という用紙坪量の多様なメディアに印字することができる。

5-7 インクジェット方式の最新技術（２）

5-7-1 ワイドフォーマット・長尺印刷機における最新技術

（１）精度の高いメディア搬送技術

印字幅が 2m を超える機種が主流となっていることもあり、高品質な印刷を行なうため精度の高いメディア搬送技術が求められる。特にロールメディアおよびボードメディア共用機は、ベルト搬送とエアーによる吸引の 2 つの方法でメディアを搬送する機種もある。

メディアを運ぶベルトは、材質として変形に強いメッシュベルトが採用されており、また、メッシュベルトの下にある吸引部は、基材の大きさによって利用面を 4 つのエリアで効率的に切り替えることができるようになっている（図 5-7-1）。

図 5-7-1　メディア搬送技術

（２）プリントヘッドの稼動技術

マルチパス方式のインクジェットでは、速度を上げれば品質を犠牲にする必要があり、また高品質な印刷を行なおうとすれば印刷速度が低下するというように、印刷速度と品質はトレードオフの関係になる。こうした課題を解決するために、プリントヘッドの駆動にリニアモーターが使われている（図 5-7-2）。リニアモーターを採用することにより、描画中のプリントヘッドの駆動スピードを上げることができるとともに、描画しないでヘッドが戻る（リターンする）際のヘッドスピードも高速化することが可能である。さらに、描画開始までの助走時間も短くすることができ、装置寸法を小さく設計できる。

この技術は品質を保持したままで印刷速度を上げるという面で、非常に大きな効果になっている。例えば片面描画と往復描画とを比較した場合、片面描画の際のリターン（印字せずにヘッドが戻る）速度が高速化されることで、往復描画の 8 割くらいのスピードで印刷することが可能となる。もちろん、往復描画のスピードも向上しており、使われる品質によって差があるが、ポスターのような高品質の印刷物でも従来の 7 割くらいで可能となっている。スピードばかりでなく、リニアモーターが非常に精度良くプリントヘッドをコントロールできるため、精密なヘッドの稼動が可能になる。

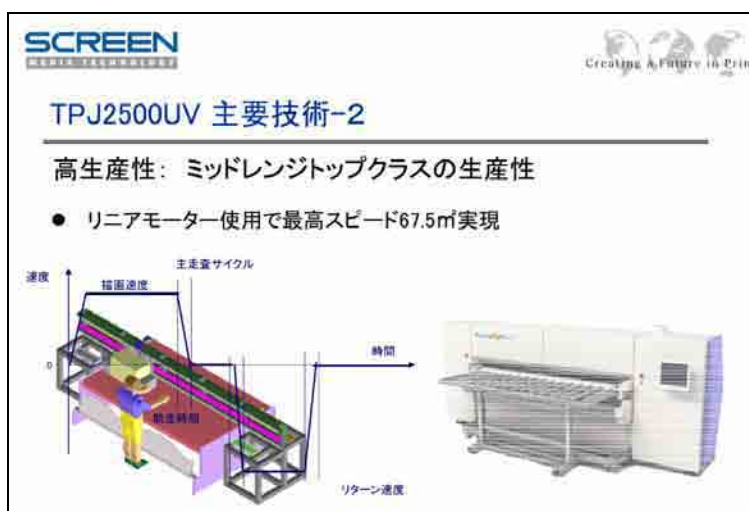



図 5-7-2　プリントヘッド稼動技術

（3）インク滴コントロール技術

品質については、できるだけオフセット印刷の品質に近付けたいということで多階調のインク滴コントロールを行なっている。図 5-7-3 は実際に利用されている 8 階調のインク滴コントロールを模式化したものである。8 階調とは図中にあるように 7 つの大きさの滴が表現できるということを指す。例えば 4 番目までの大きさの滴を使って表現する場合には、この 9 個のマスの中に、一番小さいものを真ん中に入れるところからスタートし、9 個のマスに一番大きい 4 番目のものを入れるところまでで 36 階調を表現することができることになるのである。

比較のために、図中下段に、2 値ヘッドを使った場合の階調表現を模式化している。2 値では 4 分の 1 の階調しか表現できないということになる。当たり前のことだが、模式図に表すと、いかに細かい表現ができるかがわかる。

図 5-7-3　階調表現

（４）インクの管理

インクジェット方式において、インクを安定して吐出させるためには、その管理は重要である。特にUVインクは水性系のインクに比べて粘度がかなり高いため、一定の温度に保ってその粘度を安定化させるということが必要となる。そこで、温度を一定に保った水を循環させてインクの温度を調節する為の機構を搭載している。

また、長い経路で安定してインクをインクタンクからプリントヘッドへと送らなくてはならないため、圧送機構なども搭載している。合わせて、インクに気泡が入ると品質に影響してしまうということで、気泡の脱気機能も内蔵し安定した吐出を実現している。

（５）対応メディアの汎用性

UVインクを利用したインクジェットシステムにより、幅広いメディア対応が可能となる。図5-7-4、5-7-5にロールメディア（ロール to シートメディア）ならびにボードメディアにおける対応状況を示す。

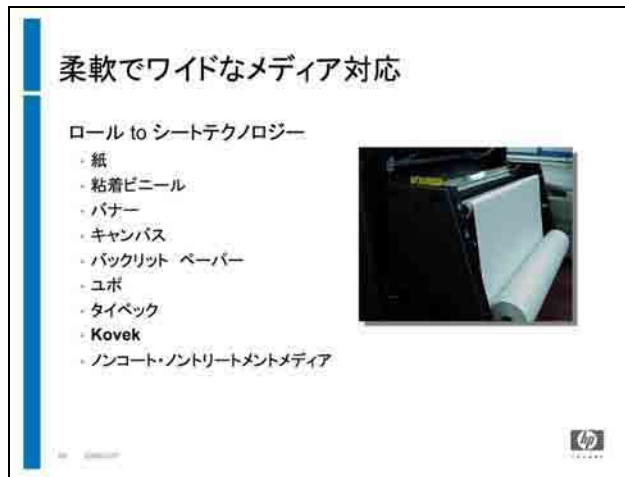



図5-7-4　UVインクジェットのロールメディア対応

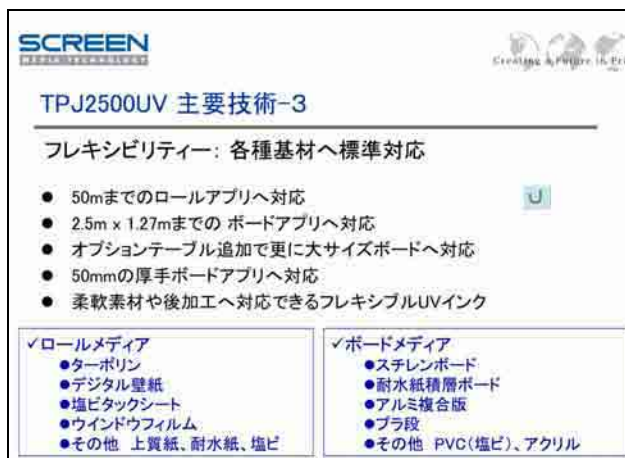



図5-7-5　UVインクジェットのボードメディア対応

5-7-2 ワイドフォーマット・長尺印刷機の最新機種

（１）大日本スクリーン製造

・Truepress Jet2500UV

最大 1500dpi の高解像度印刷を、ロールメディアおよび 2,500mm 幅×50mm 厚までのボードメディアにも印刷可能なワイドフォーマットインクジェット。オプションで白インクも準備される。大日本スクリーン製造が専用に開発したスクリーニングを搭載し、出力品質にも定評がある。

（２）HP

・HP Scitex TJ8300 / 同 8500

600dpi の出力解像度にて最大 1630mm×3660mm までの印刷を可能としている。TJ8500 は UV インクを使用、TJ8300 は溶剤インクを使用する。

（３）EFI

・Jetrion QS2000

UV インクを使用した出力解像度は 1080 dpi、6 色のイメージングとホワイトインクを利用した 7 色印刷により、ロールメディアおよびボードメディアの双方に印刷が可能である。フィードサイドコントロールモジュールと呼ばれる、材料をプリンタの両側からロードする機構を採用しており、連続印刷に近い出力が可能となっている。

第 6 章　デジタル印刷の利用分野への課題と提言

デジタル印刷の利用を促進するための課題と提言を、「ビジネス、オペレーション、システム性能、システム開発」の 4 分野に分けて各々の現状、課題及び提言をまとめた。

6-1 ビジネス

6-1-1 現状

- 印刷ビジネス面で実際に取り組んでいる案件を見ると、顧客に効果が見える取り組みをしているところが非常にうまくいっている。
- ビジネスフォーム印刷業界では、オフセット印刷で事前に印刷（プレプリント）したものに、デジタル印刷機で可変データ出力を追加（追い刷り）することを中心とした、DPS、IPS 事業が確立している。
- フォーム印刷のカラー化は機械メーカーがインクジェット方式を中心にデジタル化に取り組んでいて、フォーム印刷業界では大いに期待している。
- 出版印刷、商業印刷の市場におけるデジタル印刷機の使用分野は、小ロット印刷、マーケティング関連印刷、可変情報印刷などがビジネスの入口となろうが、ここに取り組んでいる出版印刷や商業印刷の会社の多くは成功していない。
- 商業･出版の印刷企業の営業部門では小ロットのデジタル印刷について、「普通の印刷の仕事が 10 の労力をかけて 100 万円を上げられるのに、小ロットのデジタル印刷は 100 の労力をかけて 10 万円を上げる仕事だ」、しかし「やらなくていいという問題ではない」という認識がある。
- A3 カット紙用途の機種については、世界の出荷台数の内、国内は数パーセントのレベルであり、北米や欧州には相当台数が出荷されている。なぜ、日本の出荷台数はそんなに少ないのだろうか。
- 海外には個人レベルでも積極的に仕事を取る人が多いことなどもあるのに対して、日本では分業体制が進んでいる分、システムを 1 台入れて全部こなすような文化がないのかもしれない。

6-1-2 課題

- 小ロット印刷では、単にプリンタ出力するだけだと、どんどん単価が下がっていく状況なので、何らかの付加価値をつける必要がある。
- アメリカはダイレクトメールが日本の 7 倍近くも配達されるが、印刷業あるいは日本のマーケティングの成熟度が追いついていないのではないか。ここが追いつかない限りは、デジタル印刷機が普及していくことはないかも知れない。
- 付加価値印刷ということでデジタル印刷技術のメリットを顧客にどう提供できるのかが問題で、機械を一台入れただけでは何もできないなという実感を持っている。デジタル印刷機による小ロット、個別に個人に送るような販促物に関しては、なかなかまだ難しいのかなというふうに感じている。
- デジタル印刷機は、従来の印刷技術の上に新しいビジネスチャンスを開く装置であると認識しているが、従来の印刷生産と同様の品目を顧客に提案していくのでは利益が確保できない。単純な印刷を大

量に刷るのであればデジタル印刷機ではなく、オフセットなど有版の通常印刷になる。

- 商業･出版の印刷企業では、波に乗れば大きなビジネスになるし、関連する仕事へ広がるだろうが、デジタル印刷の単体で収益性の高いビジネスが見出せないでいる。デジタル印刷専門のチームを持っている印刷企業を除くと、一般の中小印刷業者の営業マンは個々に売上げ目標で評価をされるため、一件あたりの売上金額が小さいデジタル印刷のビジネスを、採算を度外視してでものめり込めるようなチームがないと営業活動が難しいという課題に弊社は直面している。
- デジタル印刷には小さなアルバムをつくるなどのニーズは絶対あるとは思っているが、仕事として考えたときに営業力をかけることに対してやっぱりペイしないというのが一番感じる部分である。
- 小ロットに関しては結婚式でも、例えばワインのボトルのラベルのようなものもあるけれども、どう販売していくか、印刷企業としての営業戦略が問われてくる。
- 小ロットでは納品方法の課題がある。一部作りのアルバムや Web to Print で受注した名刺のような小ロットの印刷物の仕事では配送費用のコスト比率が大きいので、B to C のようなモデルではビジネス化が難しい面がある。
- 小ロットのラベル印刷では、リピート性のある仕事と単体の仕事とで考え方が少し違ってくる。リピート性のある仕事では、版代のコストは一回目の発注分しか掛からないで、再版以降はコストダウンできる。デジタル印刷でもこれに見合うコストにできるのかと思っている。
- 印刷の専門技術がわからないと印刷物に求める仕様や品質が得られないが、それを一般ユーザーに要求するのも課題ではないか。
- ビジネスモデルとデジタル印刷機の設置が同時に可能であることが望ましいし、単体で利益のでる仕事が見つかれば一番ハッピーである。

6-1-3 提言

- 企画開発、商品開発的なところで利益を上げるような提案ができれば、デジタル印刷は非常に花開いてくるのではないか。
- 受注の仕組みも含めて商品開発という考え方で、ある程度パッケージ化を考える。個人向けの本当の小ロットを受注する仕組みの開発である。
- デジタル印刷の付加価値は、各印刷企業のアイデアや培ってきた技術・ノウハウを生かしていくところだ。印刷機の前工程と後工程、Web to Print や、データベース組版のような取り組みがある。後工程は、加工機を含め配送までをどれだけサービスできるかと、ビジネスモデルになるかをよく考えていく必要がある。
- フォーム印刷ではすでにデザイン、グラフィックスを中心にしてお客様に印刷物で色々提案している。郵便配達するダイレクトメールであれば、配達コストでメリットが出せるように複合的なサービスに力を入れている。
- さらにダイレクトメールでは、どれだけリピート率があるかを顧客に提示できると（ROI を示す）、おのずと発注量も増えてくるので、このような方向でも取り組んでいく必要がある。
- シール・ラベル印刷は可変データの印刷が今後かなり増えていくと思う。最近は管理用のバーコード、

特に GS1Databar で賞味期限などを情報として表示する傾向が増えてくる。

・ 単体で儲かる仕事で大きな利益を生むジョブを探す。解決策としては JDF を利用して発注者に仕様を先に渡しておいて、受注後は直ちに出力データが作成できる、いわゆる Web to print によるデータドリブンプリントを、仕組みとして提供できれば利益が出せるのではないか。
・ 小ロットの印刷物は配送費用のコスト比率が大きいので B to C 型ではビジネス化が難しいが、デジタル印刷で名刺の受注を効率よく行なっている印刷企業では B to B to C 型にして配送先を客先の一ヶ所に集中させ、そこから先は顧客の配送システムを使うような方策で成功している。
・ デジタル印刷では売上げ単価の少ないロットの JOB を集める、今までの印刷営業スタイルとは違うビジネスモデルを意識しなくてはいけない。
・ Web to print は営業マンが最初のきっかけを作り（例えば初版作成など）、その後、インターネットを利用してもらう等のステップで顧客に理解頂く。最終的には営業レスが理想である。
・ ハイブリッド印刷では、どのような工程を選択するのと一番コストパフォーマンスが良いのかをコントロールできるプリンティングディレクターなどが必要である。そこにデジタル印刷を融合することで発注元が魅力を感じると、新しいビジネスの可能性が出てくる。
・ 可変データの扱いでは、どのような前工程を使えば一番合理的なのか、コストが少ないのかなどのディレクションができる人材やスキルが非常に重要になってくる。このようなスキルを獲得しなければならない。
・ デジタル印刷機だけで大きな利益を生まなくても、受注を継続する手段として発注元との関係をつくる戦略的なジョブを実践する。
・ 人材が重要であり、特に販促系や商印系では顧客と一緒に PDCA サイクルを回すようなやり方になる。営業と前工程のシステム担当者が一緒になって顧客に提案して、PDCA を継続させることによって顧客をガッチリつかむ取り組みが必要である。
・ 日本に合うようなビジネスモデルを、メーカー側からも提供する必要がある。

6-2 オペレーション

6-2-1 現状

・ プロもアマもデジタルカメラなどでは道具の差がなくなってきている。そして、アマチュアや比較的小規模の広告代理店などから入稿が増加してきた。このような原稿には印刷できるデータとして使えないものが多い。
・ 商業印刷でも前工程の負担が意外と大きい。入稿データをそのまますぐにワークフローに流せることはほとんどない。小ロットになればなるほど、デザイン技術の無いような人のつくったデータが入ってくることが現実には多い。
・ ビジネスフォーム印刷では、モノクロデジタル印刷機で可変データを印刷し、大量の請求書発行等が行なわれている。しかしフルカラーデジタル印刷機は、RIP 速度、印刷内容による制約等のため、機械のパフォーマンスを十分に引き出すまでは至っていない。

6-2-2 課題

- 不完全な入稿データが多く、デジタル印刷のプリプレス処理も CTP/オフセット印刷のプリプレス処理も同じ手間がかかっている、つまりオフセットで印刷 2,000 枚、3,000 枚刷るための前準備も、デジタル印刷で 50 枚、100 枚流すための前準備もかなり近い労力がかかっているということである。
- 前工程が意外と時間が掛かっている。バリアブル印刷をやろうとしても、前工程でデータをつくるのに結構、時間がかかっている。デジタルプレスに限らず印刷機であっても機械を動かそうとしても前工程が終わっていないことが意外と多い。
- トランスプロモでは可変のカラー画像を出力すると、RIP 処理がネックになって印刷機の速度が低下する。
- フォントをいろいろ変換して合わせて印字をしなければいけないなどの制約がある。
- 機械的にもまだジャムが意外とあって機械がしばしば停止する。
- シール･ラベル印刷ではブランクの原反に固定情報と可変情報を同時に印刷する、または固定情報は事前に通常の印刷機で印刷しておく（プレプリント）の両方の方法がある。
- 実生産で大変なのが検査である。デジタル印刷機は高速出力できるが、後工程の検査は人手に頼るところが多い。

6-2-3 提言

- 可変データを印刷する技術はファイルメーカーで自社開発、マーケティング提案も含めエリアマーケティングの分析ソフトも取り入れている方法もあり、参考にする。

6-3 システム性能

6-3-1 現状

- 出版印刷、商業印刷から品質を見ると、カット紙タイプのデジタル印刷機は決して顧客に渡してけげんな顔はされない、印刷物としての商品になるレベルには十分きている。ここ 1、2 年でスピードや画質や品質は十分であると判断している。十分とはオフセットとの比較でなく、印刷物として製品たり得るレベルになっている。デジタル印刷機の機能も前工程のシステムや後工程の加工機など、良い仕組みができ上がっているなどハードは進んでいる。
- メーカーから見ると国内ユーザーからの要望の一番が画質である。原理的にオフセット印刷と同等にはならない部分もあるが、印刷品質は重視されており、近づけるような努力がされている。さらに耐久性やスピードも上げていく方向である。

6-3-2 課題

- 新製品が発売されると 1 割、2 割印刷スピードがアップしているが、その速度で印刷しても機械が止まらない、長時間稼働でも品質が安定するデジタル印刷機の性能が求められる。また、出力速度を落とせば品質が上がるものもがあるが、そうでないのもある。
- カラーのデジタル印刷機でカット紙を使うような場合、紙質や厚さの選択などにおいて扱いにくい面

がある。

- 電子写真方式では、最初の刷り出しと1時間後の刷りで色が変わる現象がまだ見受けられる。
- 連続帳票向けのデジタル印刷機のカラー品質は、商業印刷用のデジタル印刷機に比べて未だ十分でない。従って、事前にオフセット印刷（プレプリント）して、可変情報を追い刷り出力するものもある。
- 連続帳票の後加工は複雑に重ね合わせたりするが、そのときにOCRやバーコードの読み取り精度の点で出力機を選ぶなど苦労がある。
- 連続帳票向けのフルカラー・トランザクション用途のデジタル出力機を先行して導入した印刷会社では、仕様上の出力機の最大スピードで運用しようと考えていたが、仕事の内容によってはRIPスピードがネックとなって期待する出力速度が確保できていない。可変情報の印刷ではコンテンツ内容によってはRIP処理速度の制約から、デジタル印刷機が待ってしまうことが見受けられる。
- 連続帳票向けのインクジェット方式デジタル印刷機では、全体的なコストとスピードと消耗品などのコストとの兼ね合いが求められる。
- 大サイズ出力は今まで屋外での使用が多く、解像度よりもベタの素抜が無いことが要求されていた。しかし最近では駅構内や店舗内など屋内使用が増加しており、至近距離から印刷物を見られるようになったため、高精細化が求められている。
- シール･ラベル印刷では、小ロットをデジタル印刷で、大ロットは普通の印刷機で生産するハイブリット印刷を行なうときに、両者の色の違いが課題である。また、シール印刷は特色が多いが、デジタル印刷機は特色をCMYKのかけ合わせで表現するので、色の違いが気になる。通常の印刷においてもかけ合わせで特色の数を減らしたいときに、顧客から色品質の点で納得してもらえない。特にデザイナに納得してもらえなことがある。さらにシール印刷は多様な基材に対応できることが求められている。
- シール･ラベル印刷では熱定着を行なうゼログラフィ方式はフィルム系の基材への印刷に課題がある。
- プリントドライバーのソフトの使い勝手はさらなる改善が求められる。

6-3-3 提言

- オフィス機はインライン後加工処理機の装着率が高い。しかし印刷企業は不特定多数のJOBが多い印刷企業と、特定の品目の小ロットが多い印刷企業など受注内容に違いがある。従って後加工機をオフラインにするかインラインにするかは、仕事の多様性を重視するか、特定の仕事向きかということで、印刷企業自身が判断しなければならない。
- インクジェット方式と電子写真方式は適材適所で選定する。
- 用紙の厚さによって非常にシビアな設定が必要な機種などもあり、広い許容幅が求められる。
- 可変カラー画像出力などRIP処理負担が大きな印刷では、事前に画像をRIPする等の工夫が欲しい。
- 発色について、オフセット印刷とデジタル印刷（特にインクジェット方式）を比べると、デジタル印刷のガマットは確かに広いのに、ハイライトの二次色、三次色がなかなか合わない。そして、人肌などが印刷後1時間ほどで色が変わってくる機種があり、改善が求められる。

6-4 システム開発

6-4-1 現状

・ 企画会社から見ると変化の方向性は、業界にとっては非常に嬉しい方向にきている。
・ 色の安定性と機械の安定性は、印刷企業から共通の要求として出されている。オフセット印刷と比べて、電子写真方式やインクジェット方式などのデジタル印刷機の画質は遜色無くなって来たと言われるが、基本的にインキとトナーの特性の材料の差は避けて通れない。
・ 従って、歴然と差が出るところもある。印刷後、1 時間経つと色味が変わる方式もあるというのは承知しているが、メーカー側としても原理原則で乗り越えられない垣根もある。
・ 印刷業界は MacOS でアドビ系アプリケーションソフトが主流であるが、世の中はウィンドウズ OS でマイクロソフト系アプリケーションソフトが氾濫している。その結果、いろんなところにいろんなデータがある。
・ メーカー側は、印刷の標準化に合わせながら MIS やら JDF をやる一方で、マイクロソフト系に親和性のあるイメージウェア、プリプレスマネージャーもつくるなど、二重の開発や製品化を行なっている。
・ RIP を含めた前段のアーキテクチャーは、今はオープンになってきている。RIP コントローラの専門ベンダーの製品を使う場合は、ユーザーの要求への対応も努力目標になる。

6-4-2 課題

・ DTP には QuarkXPress のような決め手となるようないわゆるキラーアプリがあったが、可変データの生成や加工などに使える同様なアプリケーションソフトがもう少し出てきて欲しい。
・ ハイブリッドのワークフローや可変データ出力における JDF 対応の強化が求められる。JDF の次期バージョンである JDF1.4 でやっとこれらが盛り込まれるが、CIP4 にはさらにスピードアップして規格化を進めて欲しい。
・ インライン加工機では処理できる仕事が固定するので、結局は稼働率が上がらずに、コストが低いはずのデジタル印刷の方が高くなることもある。機械的にも意外と難しい部分があり、その部分はソフト屋さんがやるのかハード屋さんかわからない部分もある。
・ アンケートからはカラー出力が増加する領域は商業印刷（パンフレット、チラシ）であり、この分野を意識した開発が必要である。
・ デジタル印刷の画像形成からは原理的にオフセット印刷と違うところはあるが、オフセットの画質に近づける努力が求められる。
・ 2 次色や 3 次色の発色は、オフセット印刷のインキトラッピングとインクジェットやトナーにおける色の重なり（色順）では違いがあり、色の管理がしづらいところがある。
・ 色の安定性も機械の耐久性も、オフセット印刷機を基準に考えて目指すべきである。
・ 用紙への対応性、特にフィルム系の基材ではゼログラフィ方式のようにトナーの定着のために熱をかける方式では扱いがかなり難しい。
・ 小ロット対応のシール・ラベル印刷機は 2,000 万円ぐらいで買えるので、デジタル印刷機は非常に高

価な印象になる。

- 印刷物欠陥検査が重要になってきているが、トレーサビリティと印刷品質保証を目的とする。

6-4-3 提言

- デジタル印刷は、現在はオフセット印刷を目指していると感じるが、今後は、オフセット印刷ではなくて、デジタルプレスならではのアプリケーションやビジネスモデルを開発し普及してはどうか。
- 印刷業界のプリプレスは PostScript を前提で発展してきているが、プリンタメーカーにも独自 RIP として LIPS（LBP Image Processing System の略でキヤノン製レーザープリンタ向けページ記述言語）などもある。このような安価で早くて便利に使える RIP もあり、ユーザーが持ち込むデータをプリントするだけの要求であれば十分である。それぞれのいいところを伸ばし、一番使いやすいものについてここ何年かはしっかり見極めていく。
- インクジェット方式における色の重なりは、前処理でいろいろ変えなくてもオフセット印刷と同様に品質を安定できるように、さらに研究を進めることが求められてきた。低速領域での印刷品質はかなりオフセット印刷に近づいており、今後は高速領域における品質を向上する。
- 印刷企業が望むメーカーの方向は、誰でもオフィスの環境で安定して印刷できるような開発をして頂くことである。
- 大判のデジタル印刷機を電子写真方式で実現するのは難しいが、両方式は競争しながらそれぞれの特徴を生かして技術開発する。
- メーカー側も出力機の特徴を明確にして啓発する必要がある。
- 印刷企業としては、人材を育てなければいけない。

6-5 まとめ

本研究調査によって、印刷企業におけるデジタル印刷機の活用への大きな課題は、デジタル印刷にマッチしたビジネスモデルと IT ネットワーク技術が不足していることが分かった。印刷営業としてはデジタル印刷の持つ可能性を、発注元である顧客に提案できるケーススタディを習得する必要がある。生産工程においては可変データ生成技術や出力極小ロット・極短納期へのインターネット利用など、デジタル印刷機の機能を最大化するために、従来の DTP や CTP 技術とは大きく異なるデジタル印刷特有の IT ネットワーク技術の習得が必要である。

システム的には、印刷企業にとって生産機となる高速で高品質な出力ができる機種も充実してきた。品質的には従来印刷に比肩できるレベルのものも多くなり、通常の用紙に印刷するのであれば発注側に対して「デジタル印刷で出力した」と断る必要がないような仕上がりも実現しつつある。それだけ技術的にもデジタル印刷機が進歩してきたことが分かった。

また、デジタル印刷機の機種も幅広い展開が始まっており、印刷企業にとっては従来方式ではありえないような、いろいろな用途の印刷機を一ヶ所に設備して従来の業態の枠を越えるような印刷工場を持つことが可能である。これによって、ワンストップサービスで顧客の注文に応えられる生産拠点と新たなビジネス展開ができるのである。

印刷企業においては、デジタル印刷機による新たな展開や需要の創出の実現に向けて、さまざまなビジネスモデルにチャレンジする時がきた。しかし、いろいろな可能性を秘めたデジタル印刷機であるが、現状では実ビジネスにおける展開で多くの印刷企業が壁に突き当たっている実態も明らかになった。つまり、ビジネスモデルの醸成が未だ不十分であるということである。

デジタル印刷機の活用による顧客満足の増大はクロスメディアを提供する一環でもあり、各印刷企業にとって今後の大きなテーマとして捉えていただきたい。デジタル印刷機が持つ潜在力を引き出すためには、製造業体質に加えて本格的にサービス業体質を習得する必要がある。顧客に提供できる品目をさらに強化して次世代の自社の独自性を発揮していくためにも、印刷企業は業態変革を実行して体質改善することが強く求められる。

印刷企業側ではこのように新たなビジネスを模索する努力を行なう。そしてメーカー側には、さらにデジタル印刷機の品質をオフセット印刷に近づけることや、いろいろな基材に安定して印刷できる各方式のデジタル印刷機やワークフローシステム、またインクやメディアなど資材を提供して頂きたい。そして、印刷会社において生産機となるようなデジタル印刷システムの開発の継続と製品化と同時に、いろいろな周辺情報の提供もお願いしたい。

巻 末 資 料

〇印刷業界におけるデジタル印刷に関するアンケート調査票

〇印刷発注者の皆様へのデジタル印刷に関するアンケート調査票

〇デジタル印刷技術の補足資料（カラーページ）

印刷業界におけるデジタル印刷に関するアンケート調査

平成１９年11月
社団法人 日本印刷産業連合会

１．アンケートの目的

印刷産業における**デジタル印刷（生産機として利用でき、可変データ出力ができる無版方式のデジタル出力機）**による印刷物生産の技術的な進展はめざましいものがあります。そして一般企業でも社内の運用システム見直しの一環として、デジタル複合機をネットワークプリンタとして利用して、簡易製本まで行なうような使い方が急拡大しています（添付資料参照）。

印刷業向けのデジタル印刷機も10年以上前に登場して以来、機種の幅や製造できる品目も拡大してきていますが、印刷物生産における活用は未だ限定的です。今後は印刷業界でもデジタル印刷機をさらに活用して、発注元の要望に応えていくことが求められています。

米国印刷業界の予測では、2015 年にはデジタル印刷を含めて関連のデータベース管理や印刷物発送代行サービス、デザイン等の付帯サービスが、印刷会社の売上の 50%以上を占めるとされています。

そこで、国内の印刷産業におけるデジタル印刷の状況を把握し、今後、さらに活用度を高めていくための対応策を調査研究することを目的にして，本アンケートを実施いたします。

2. 調査結果

本アンケートをご回答していただいた方には、本調査の概要版をお送りします。

3. アンケート結果の利用

本アンケートは業界の実態を調査するもので、個別回答結果について公表することはありません。

4. アンケートのご返送

回答ご記入後のアンケートは同封の返信用封筒にて、平成１９年１1月 26 日までにご投函下さい。ご返送及びお問い合わせ先は以下にお願いいたします。

〒104-0041 東京都中央区新富 1-16-8 日本印刷会館 8 階
社団法人日本印刷産業連合会 TEL03-3553-6051 FAX3553-6079 担当：中村、殖栗（うえくり）

会社名		代表者名	
所在地	〒 TEL FAX		
ご記入者	所属	役職	氏名
従業員数	①1～19 人，②20～49 人，③50～99 人，④100～299 人，⑤300 人以上（いずれかに○）		

上記をご記入の上，以下のアンケートにお答え下さい。

以下の設問に対し、該当する数字に記号を付け、記述欄には数字やコメントをお書きください。
はじめに貴社のプロフィールをお知らせください

問 1. 貴社の主要な受注品目を次からお選びください（□にレを記入　複数回答可）

1□定期刊行物 2□一般書籍 3□学術書・専門書、辞書・百科事典 4□パンフレット、ポスター 5□チラシ 6□カタログ 7□取扱説明書・マニュアル 8□ビジネスフォーム(印刷)、9□ビジネスフォーム(データ出力) 10□報告書・論文 11□事務用文書 12□紙器・パッケージ 13□シール・ラベル印刷 14□軟包装、シュリンクフィルム、ビニール 15□大サイズ出力(A0 判以上) 16□段ボール 17□ホームページなどマルチメディア制作 18□印刷付帯サービス(フルフィルメント:組み立て、キッティング、パッキングなどの付帯作業)
19□その他(　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)

問 2. 貴社の主な得意先の業種を次からお選びください(□にレを記入　上位 3 つまで)

1□農林水産業 2□鉱業 3□建設業 4□製造業 5□電力・ガス 6□運輸・倉庫業 7□卸売業 8□小売業 9□銀行 10□証券 11□保険 12□その他金融 13□不動産 14□新聞社 15□出版社 16□その他マスコミ 17□通信 18□情報サービス 19□ソフトウェア 20□旅行業 21□広告業 22□官公庁 23□その他対事業所サービス 24□対消費者サービス 25□その他(　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)

問 3. 貴社の月間平均受注件数をお次からお選びください（□にレ　答えは一つ）

1□1～19 件 2□20～49 件 3□50～99 件 4□100～299 件 5□300～499 件 6□500～999 件
7□1000 件以上

問 4. 貴社の工程・製造設備を次からお選びください（□にレを記入　複数回答可）

1□企画部門 2□写真スタジオ 3□Web 入稿システム 4□DTP 用 PC(MAC など) 5□デジタル校正
6□CTP 7□PS 版用焼き枠 8□オフセット印刷機 9□スクリーン印刷機 10□グラビア印刷機
11□シール・ラベル印刷機 12□ビジネスフォーム印刷機 13□デジタル印刷機
14□その他印刷機(　　　　　　　　　　) 15□製本加工機 16□抜き加工機
17□その他(　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)

＊デジタル印刷機の種類については、4 ページの表でご確認下さい

デジタル印刷機を設備されている場合（問 4 の 13 にレ回答）は、以下の問 5 から最後まで回答してください。設備が無い場合（またはデジタル校正の用途が主体）は、7 ページの問 13 から最後まで回答してください。

問 5. デジタル印刷機を導入するに当たり<u>当初の目的</u>は何でしたか（上位 3 位：1～3 の数字を記入）

1(　　)新しい事業展開
2(　　)既存顧客への対応
3(　　)他社との差別化
4(　　)品目の拡大
5(　　)小部数対応
6(　　)短納期対応
7(　　)スキルレス化
8(　　)人件費削減
9(　　)工程の削減
10(　　)可変データの出力(One to one への対応)
11(　　)通常印刷と組み合わせての利用(ハイブリッド印刷)
12(　　)省スペース
13(　　)省廃棄物によるリサイクル、環境対応の促進
14(　　)トータルコストのメリット
15(　　)その他(　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)

問 6. デジタル印刷を導入後、<u>思い通りであった</u>：○、<u>思いと違った</u>：△（記号で記入 複数回答可）
＊思いと違った：良い方向、悪い方向の両方を含みます

1(　　)新しい事業展開
2(　　)既存顧客への対応
3(　　)他社との差別化
4(　　)品目の拡大
5(　　)小部数対応
6(　　)短納期対応
7(　　)スキルレス化
8(　　)人件費削減
9(　　)工程の削減
10(　　)可変データの出力(One to one への対応)
11(　　)通常印刷と組み合わせての利用(ハイブリッド印刷)
12(　　)省スペース
13(　　)省廃棄物によるリサイクル、環境対応の促進
14(　　)トータルコストのメリット
15(　　)その他(　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　)

問 7.　導入したデジタル印刷機の機種別台数、インライン加工機（中綴じ、表紙くるみなどの加工機）の接続の有無、稼動状況、2～3 年後の台数増減を数字と記号でご記入下さい（複数回答可）

デジタル印刷機の種類と台数など	① 保有台数 （台）	② インライン 加工機 （接続あれば○印）	③ 稼働状況 （収益性） ◎:満足 ○:まあまあ △:不満 （記号で記入）	④ 2～3年後 台数増減 ◎:増設 ○:不変 △:削減 （記号で記入）	主なメーカー・機種例
①白黒専用枚葉（四裁）型	台				ゼロックス、キヤノン、リコー、コダックなど
②カラー枚葉（四裁）型	台				ゼロックス、HP Indigo、NexPress、キヤノン、コニカミノルタ、コダック、OKIなど
③カラー輪転（四裁～長尺）型	台				Xeikonなど
④カラー・ロールtoロール 【特殊グラビア代替】	台				HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑤大サイズ・薄物・長尺対応 （10㎜未満の薄物素材専用） 【シルクスクリーン印刷代替】	台				エプソン、キヤノン、HPなど
⑥大サイズ・厚物対応 （10㎜以上の厚物素材可能） 【シルクスクリーン印刷代替】	台				ミマキ、Inca、ヌールなど
⑦連続紙（モノクロ・2～3色）高速プリンタ 【BF印刷代替＋データプリント】	台				IBM nfoPrintシリーズ、昭和情報機器SXシリーズなど
⑧連続紙（4色フルカラー）高速プリンタ 【BF印刷代替＋データプリント】	台				コダックVersamark、IBM nfoPrintシリーズ 大日本スクリーンTruepress Jet520など
⑨シール・ラベル対応型	台				コニカミノルタ、HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑩追刷り型（宛名、ナンバリングなど）	台				コダック、じむけん、日本シーベルヘグナーなど
⑪その他デジタル印刷機 （　　　　　　　　　　）	台				

問 8.　導入したデジタル印刷機と通常印刷機との採算分岐点（枚数）を数字でご記入下さい

＊この設問では固定データ出力のデジタル印刷機と通常の印刷機との比較を聞いています

デジタル印刷機と通常印刷機の比較	デジタル印刷機と通常印刷との採算分岐点（A4換算プリント枚数）		③デジタル印刷の日常的なロット（部数）の範囲	主なメーカー・機種例
	①現状の採算点	②希望する採算点		
①白黒専用枚葉（四裁）型	枚	枚	～　枚	ゼロックス、キヤノン、リコー、コダックなど
②カラー枚葉（四裁）型	枚	枚	～　枚	ゼロックス、HP Indigo、NexPress、キヤノン、コニカミノルタ、コダック、OKIなど
③カラー輪転（四裁～長尺）型	枚	枚	～　枚	Xeikonシリーズなど
④カラー・ロールtoロール 【特殊グラビア代替】	枚	枚	～　枚	HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑤大サイズ・薄物・長尺対応 （10㎜未満の薄物素材専用） 【シルクスクリーン印刷代替】	枚	枚	～　枚	エプソン、キヤノン、HPなど
⑥大サイズ・厚物対応 （10㎜以上の厚物素材可能） 【シルクスクリーン印刷代替】	枚	枚	～　枚	ミマキ、Inca、ヌールなど
⑦シール・ラベル対応型	枚	枚	～　枚	コニカミノルタ、HP Indigo WSシリーズ、Xeikonなど
⑧その他デジタル印刷機 （　　　　　　　　　　）	枚	枚	～　枚	

問 9. デジタル印刷機の種類と生産している印刷物の品目、可変データ出力について、記入方法に従ってご回答ください（複数回答可）

デジタル印刷機の種類と生産している印刷物
（サンプル生産を含む、デジタル校正は除く）

【記入方法】
＊1：デジタル印刷機で生産している品目に数字に〇を記入
＊2：使用しているデジタル印刷機の種類の欄に次の記号を選んで記入
〇印：固定データ出力が主体（印刷機と同じ使い方）
●印：可変データ出力が主体（1枚ごとに違うデータを連続出力）
◎印：両方の兼用が日常的である

	ﾃﾞｼﾞﾀﾙ印刷機の種類と可変出力の有無（複数回答可）（〇●◎の記号で記入＊2）										
品目 （デジタル印刷機での生産品目の数字に〇を記入 複数回答可 ＊1）	①白黒枚葉（四裁 型）	②カラー枚葉（四裁 型）	③カラー輪転（四裁～長尺 型）	④カラー・ロールtoロール型【特殊グラビア代替】	⑤大サイズ・薄物・長尺対応（薄物・10mm未満の素材）	⑥大サイズ・厚物対応（厚物・10mm以上の素材）	⑦連続紙（モノクロ）高速プリンタ【BF印刷代替＋データプリント】	⑧連続紙（フルカラー）高速プリンタ【BF印刷代替＋データプリント】	⑨シール・ラベル対応	⑩追刷り型（宛名、ナンバリングなど）	⑪その他デジタル印刷機
【約64ページ未満】：主に中綴じ製本 1パンフレット 2カタログ類 3広報誌 4雑誌 5フリーペーパー											
【約64ページ以上】：主に平綴じ・仮製本 6カタログ 7マニュアル 8単行本 9ダイアリー											
【上製本：ハードカバーソフトカバー】 10単行本 11社史 12辞典など											
【8ページ以上】ホッチキスや糊で綴じていない、8ページ以上の冊子 13新聞の形態											
【1枚物、A2判以上、折らない】 14ポスター 15カレンダー（1枚）											
【ペラ物（B3判以下）】 16チラシ 17リーフレット（1枚または二つ折や三つ折など） 18納書（細かく折る）											
【後工程でディスプレー加工などが必要なもの】 19ｶﾚﾝﾀﾞ（壁掛けや立て置き加工） 20ﾎﾟｽﾀｰ（ﾊﾟﾈﾙやﾀﾋﾟｽﾄﾘ加工など） 21電照（バックライト）加工 22その他組み立て加工											
【後工程でセキュリティ加工が必要なもの】 23金券 24クーポン券 25磁気カード 26ICカード											
【後工程で形状加工が必要なもの】 27封筒 28POP（切り抜き、打ち抜きなど）											
【後工程で紙器・パッケージ加工が必要なもの】 29紙箱 30段ボール箱 31手提げ袋											
【後工程で表面加工が必要なもの】 32防水加工（包装紙など）、ラミネート 33箔押し 34空押し 35エンボス加工											
【非吸収性素材】（ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑ、ｱﾙﾐﾎｲﾙなど） 36軟包装 37レジ袋 38シュリンクフィルム 39ビニール製品											
【厚物硬質素材】 40平面硬質素材(ボード、タイルなど) 41凹凸のある硬質素材（容器、タイルなど）											
【ビジネス・フォーム】 42（刷りと後加工のみ）帳票、ストックフォーム、プレプリント含む 43高機能型帳票（はがき、カード、隠蔽加工、RFID 付きなど高加工度のもの）											
【1～3色のﾄﾗﾝｻﾞｸｼｮﾝ出力】 44ﾃﾞｰﾀﾌﾟﾘﾝﾄ（ﾌﾟﾚﾌﾟﾘﾝﾄ帳票に宛名や請求明細などを1～3色で可変出力） 45可変印刷から封入・封函を含む一貫生産											
【4色フルカラー・トランザクション出力】 46データプリント（白紙に文字とイメージをフルカラー可変ﾃﾞｰﾀ出力）											
【業務用印刷物】 47名刺 48はがき・グリーティングカード 49封筒 50手帳 51その他端物											
52シール・ラベル（可変データ出力を含む）											
53その他（ ）											

問 10. 可変データ出力のためのツールで所有しているものをお選び下さい（□にレを記入複数回答可）

1□なし　　2□DirectSmile　3□Personal Effect（XMPIE）　4□Darwin（Kodak）　5□MVP（モリサワ）

6□　PrintShop Mail（Objectif Lune）　7□FormMagic（富士フイルムシンプルプロダクツ）

8□　Persona／Mpower（PageFlex）　9□Personalizer-X（Quark XTension）　10□Yours Truly Designer（HP）

11□uDirect／uImage（InDesign プラグイン、XMPIE）　12□DOC1（グループワンソフトウエア）

13□PrintNet T（GMC）　14□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

問 11. 主な生産品目におけるデジタル印刷機による生産量の比率について、全体に対するデジタル印刷の比率を、現在と 2〜3 年後の予測を、カラー・モノクロ・白黒出力を区別してご記入下さい（●○△を区別して記入　複数回答可）

主な生産品目について デジタル印刷機による生産量の比率 （印刷生産量　全体に対する比率） 現在と2〜3年後の予測をお答え下さい。	カラー出力：●　2〜3色出力：○　白黒出力：△											
	現状						2〜3年後					
生産品目	①1%以下	②1〜10%	③10〜25%	④25〜50%	⑤50〜75%	⑥75%以上	⑦1%以下	⑧1〜10%	⑨10〜25%	⑩25〜50%	⑪50〜75%	⑫75%以上
【約64ページ未満】：主に中綴じ製本 1パンフレット　2カタログ類　3広報誌　4雑誌　5フリーペーパー												
【約64ページ以上】：主に平綴じ・仮製本 6カタログ　7マニュアル　8単行本　9ダイアリー												
【上製本：ハードカバーソフトカバー】 10単行本　11社史　12辞典など												
【8ページ以上】ホッチキスや糊で綴じていない、8ページ以上の冊子 13新聞の形態												
【1枚物、A2判以上、折らない】 14ポスター　15カレンダー（1枚）												
【ペラ物（B3判以下）】 16チラシ　17リーフレット（1枚または二つ折や三つ折など）　18納書（細かく折る）												
【後工程でディスプレー加工などが必要なもの】 19ｶﾚﾝﾀﾞ（壁掛けや立て置き加工）　20ﾎﾟｽﾀｰ（ﾊﾟﾈﾙやﾀﾋﾟｽﾄﾘ加工など） 21電照（バックライト）加工　22その他組み立て加工												
【後工程でセキュリティ加工が必要なもの】 23金券　24クーポン券　25磁気カード　26ICカード												
【後工程で形状加工が必要なもの】 27封筒　28POP（切り抜き、打ち抜きなど）												
【後工程で紙器・パッケージ加工が必要なもの】 29紙箱　30段ボール箱　31手提げ袋												
【後工程で表面加工が必要なもの】 32防水加工（包装紙など）、ラミネート　33箔押し 34空押し　35エンボス加工												
【非吸収性素材】（ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾌｨﾙﾑ、ｱﾙﾐﾎｲﾙなど） 36軟包装　37レジ袋　38シュリンクフィルム　39ビニール製品												
【厚物硬質素材】 40平面硬質素材（ボード、タイルなど） 41凹凸のある硬質素材（容器、タイルなど）												
【ビジネス・フォーム】 42（刷りと後加工のみ）帳票、ストックフォーム、プレプリント含む 43高機能型帳票（はがき、カード、隠蔽加工、RFID 付きなど高加工度のもの）												
【1〜3色のﾄﾗﾝｻﾞｸｼｮﾝ出力】 44ﾃﾞｰﾀﾌﾟﾘﾝﾄ（ﾌﾟﾚﾌﾟﾘﾝﾄ帳票に宛名や請求明細などを1〜3色で可変出力） 45可変印刷から封入・封函を含む一貫生産												
【4色フルカラー・トランザクション出力】 46データプリント（白紙に文字とイメージをフルカラー可変ﾃﾞｰﾀ出力）												
【業務用印刷物】 47名刺　48はがき・グリーティングカード　49封筒　50手帳　51その他端物												
52シール・ラベル（可変データ出力を含む）												
53その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　）												

問 12 デジタル印刷の使用比率を上げるために何が必要かお答え下さい（□にレを記入　複数回答可）

1□通常の印刷とデジタル印刷の両方に出力を瞬時に切り替えられるワークフローが必要である

（＊いわゆるハイブリッド、ユニファイドワークフローと言われるもの）

2□Web to Print など、インターネットによる電子入稿システムが必要である

3□可変データ出力（One to one 対応など）への対応力

4□顧客のデジタル印刷への理解（顧客教育）を深める必要がある

5□セキュリティレベルを上げて、発注元からの信用度を上げるが必要である

6□技術者の IT 教育（または人材確保）

7□提案型営業の育成（または人材確保）

8□ランニングコストの低減

望まれる高稼働ユーザーの料金比率：

対低稼働ユーザーの　1□×80%、2□×70%、3□×60%、4□×50%、5□半額以下

9□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

デジタル印刷機を設備されていないところは、以下のみご回答下さい。

（所有されているところも、ご回答下さい）

問 13. デジタル印刷機のメーカーやディーラーに求めるものは何ですか（□にレを記入　複数回答可）

1□ビジネスモデル提供　2□周辺システム充実　3□メンテサポート体制の充実　4□技術的支援の充実

5□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

問 14. 利用分野別の課題についてコメントをご記入下さい

1. **小部数**印刷としての利用

その課題は

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

2. **可変データ**出力の利用

その課題は

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

3. **ハイブリッド印刷としての利用**

①**部数の多少**で通常印刷とデジタル印刷を**切り替える**

その課題は

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

②可変データの**追い刷り**をデジタル印刷で行なう

その課題は

（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

③**可変データの差込みページ**（表紙など）をデジタル印刷して、本体はオフセットで印刷して製本する

その課題は

(　　)

問 15. デジタル印刷機を導入する経営的な目的をお選びください（□にレを記入　複数回答可）

1□導入予定は無いので考えていない

2□利用はするが当面は外注化でこなす

3□現在の業態の中でビジネスを拡大するため

4□異なる（隣接した）業態に参入してビジネスを拡大するため

5□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

（「業態」とはオフセット印刷会社、BF 印刷会社、グラビア印刷会社、スクリーン印刷会社など、印刷方式の違いによるビジネスの区分けを指します）

問 16. デジタル印刷の活用が少ない（導入企業）、または導入の障害（非導入企業）の理由をお選びください（□にレを記入　複数回答可）

1□品質が通常の印刷と違う

2□設備コストが高い

3□短納期メリットが無い（通常印刷の生産性が高く、デジタル印刷の短納期メリットを感じない）

4□速度が遅い（大量生産に不向き）

5□用紙（メディア）の選択幅が狭い

6□用紙（メディア）に前処理が必要

7□後加工がやりにくい

8□小ロットなので売上額が小さく顧客訪問する通常の営業スタイルでは採算が合わない

9□営業レスの仕組み（インターネット受注、Web 入稿など）には踏み切れない

10□Web 入稿を利用しているが、満足できる入稿量が確保できない

11□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

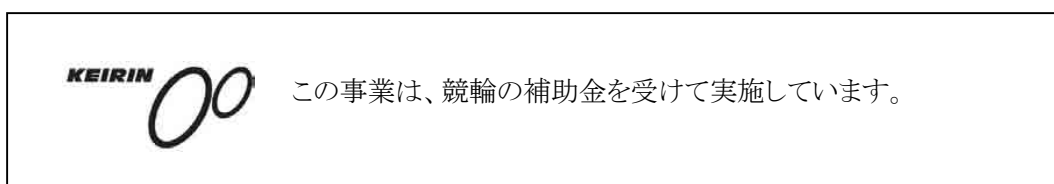
問 17. デジタル印刷の活用度をさらに高めるについて「もっとこうであれば」というようなことで、お気づきのことがあればコメントをご記入願います。

____

____

____

ありがとうございました。

この事業は、競輪の補助金を受けて実施しています。

印刷発注者の皆様へのデジタル印刷に関するアンケート調査

平成１９年11月

社団法人 日本印刷産業連合会

１．アンケートの目的

デジタル印刷機（カラープリンタや複合機など）の技術的な進展はめざましいものがあります。一般企業では社内の運用システム見直しの一環として、デジタルプリンタの複合機をネットワークプリンタとして利用して簡易製本まで行なうような使い方が急拡大していると推察されます。印刷業向けのデジタル印刷機も 10 年以上前に登場して以来、機種の幅や製造できる品目も拡大してきています（添付資料参照）。

今後は印刷業界からのデジタル印刷機の活用を、さらに提案していく必要性が課題になっています。そこで、発注元企業の皆様の要望をお伺いして、印刷産業におけるデジタル印刷の今後の対応策を調査研究することを目的として，本アンケートを実施いたします。

ご協力のほどお願い申し上げます。

2. ご回答企業へのフィードバック

本アンケートをご回答していただいた方には、本調査の概要版をお送りします。

3. アンケート結果の利用

本アンケートは業界の実態を調査するもので、個別回答結果については公表することはありません。

4. アンケートのご返送

回答ご記入後のアンケートは同封の返信用封筒にて、平成１9年１1月 26 日までに
ご投函下さい。ご返送及びお問い合わせ先は以下にお願いいたします。

〒104-0041 東京都中央区新富 1-16-8 日本印刷会館 8 階
社団法人日本印刷産業連合会 TEL03-3553-6051 FAX 03-3553-6079 担当：中村、殖栗（うえくり）

会社名		代表者名	
所在地	〒 TEL FAX		
ご記入者	所属	役職	氏名
従業員数	①1～19 人，②20～49 人，③50～99 人，④100～299 人，⑤300～999 人、⑥1000 人以上 （いずれかに○）		

上記をご記入の上，以下のアンケートにお答え下さい。

以下の設問に対し、該当する数字に記号を付け、記述欄にはコメントをお書きください。
はじめに貴社のプロフィールをお知らせください。

問 1. 貴社の業種を次からお選びください(□にレを記入　答えは一つ)
1□農林水産業 2□鉱業 3□建設業 4□製造業 5□電力･ガス 6□運輸･倉庫業 7□卸売業
8□小売業 9□銀行 10□証券 11□保険 12□その他金融 13□不動産 14□新聞社 15□出版社
16□その他マスコミ 17□通信 18□情報サービス 19□ソフトウェア 20□旅行業 21□広告業
22□官公庁 23□対事業所サービス 24□対消費者サービス 25□その他(　　　　　　　　　)

問 2. ご回答を作成いただく方のご所属をお選び下さい(□にレを記入　答えは一つ)
1□総務 2□企画室 3□調達 4□法務 5□マーケティング 6□販売･営業 7□設計 8□製造
9□物流 10□メンテナンス 11□社内サービス(印刷など) 12□その他（　　　　　　　　　）

問 3. 貴社の主要な印刷発注品目を次からお選びください（□にレを記入　複数回答可）
1□定期刊行物 2□一般書籍 3□学術書･専門書、辞書･百科事典 4□パンフレット、ポスター
5□チラシ 6□商品カタログ 7□取扱説明書･マニュアル 8□ビジネスフォーム･証券
9□報告書･論文 10□事務用文書 11□紙器･パッケージ 12□その他印刷物(　　　　　　　)
13□ホームページ 14□その他マルチメディア(　　　　　　　) 15□その他(　　　　　　　)

＊本アンケートで使用している｢デジタル印刷機｣の用語について
１．カラー・デジタル印刷機：カラー複合機に簡易製本機が組み込まれている機種のこと
（複合機はカラーコピー、プリンタ、スキャナーなどが機能的に一体となっている製品のこと、さらにカラー・デジタル印刷機は、自動ステープラーや簡易製本加工までできる機種を指す）
２．モノクロ・デジタル印刷機：上記と同様の機能を持つ、白黒出力専用機のこと
＊印字方式は問いません（レーザープリンタ、静電転写、インクジェットなど、無版方式のもの）
＊但し、版を用いる方式（謄写版方式など、有版の機種）は除く
３．Ａ２判以上の大判プリンタ
店内の掲示や簡易ポスターなどの使用されているＡ２版以上のインクジェットプリンタなど

問 4. 社内にどのような種類のプリンタを所有していますか（所有していれば□にレ）
（１）カラーの出力機（モノクロ兼用型を含む）（複数回答可）
1□無い 2□カラー・デジタル印刷機　3□カラー複合機（プリントとコピー機能）
4□カラープリンタ（コピー機能無しで出力機能のみ） 5□その他（　　　　　　　　　）
（２）モノクロの出力機（複数回答可）
1□無い　2□モノクロ・デジタル印刷機　3□モノクロ複合機（プリントとコピー機能）
4□モノクロプリンタ（コピー機能無しで出力機能のみ）　5□その他（　　　　　　　　　）
（３）Ａ２判以上のプリンタ
1□無い　　2□カラープリンタ【1□インクジェット方式　2□不明　3□その他（　　　　　　）】
3□モノクロプリンタ【1□静電方式　2□インクジェット方式　3□不明　4□その他（　　　　　）】

Ⅰ. 通常の情報発信型の印刷物の状況について回答して下さい。

問 5. ①日常的に発注や作成している印刷物について、②社内に常駐する印刷会社（グループ内含む）や、③自社内や部門内でデジタル印刷するときの部数の上限、④発注先を印刷会社に変更できる条件、⑤デジタル印刷では満足できない印刷物などについてお聞きします。

（□にレを記入　②列各欄：答えは一つ　①③④⑤列各欄：複数回答可　③④⑥列各欄は数字も記入）

① 日常的に発注や作成している印刷物	② 社内に常駐する印刷会社(グループ内含む)や窓口	③ 社内でデジタル印刷(自社内や部門内で作成、②の有りは除く)	④ 印刷会社に発注(②の有りを含む)	⑤ 社内作成を印刷会社への発注に変更できる条件(③社内製作しているものを印刷発注に移行)	⑥ デジタル印刷では満足できない印刷物(番号を記入)
1□パンフレット 2□カタログ類、 3□広報誌 4□雑誌 5□フリーペーパー 6□その他 【約60ページ未満】: 主に中綴じ製本	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数: (　　　)部以下 2□カラー 部数: (　　　)部以下	1□モノクロ 部数: (　　　)部以上 2□カラー 部数: (　　　)部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他(　　　)	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	
7□カタログ 8□マニュアル、論文 9□単行本 10□ダイアリーなど 11□その他 【約60ページ以上】: 主に平綴じ・仮製本	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数: (　　　)部以下 2□カラー 部数: (　　　)部以下	1□モノクロ 部数: (　　　)部以上 2□カラー 部数: (　　　)部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他(　　　)	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	
上製本:ハードカバー、ソフトカバー(表紙が中身より一回り大きい) 12□単行本 13□社史 14□辞典類 15□その他 【約50ページ以上】:	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数: (　　　)部以下 2□カラー 部数: (　　　)部以下	1□モノクロ 部数: (　　　)部以上 2□カラー 部数: (　　　)部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他(　　　)	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	
16□新聞の形態 17□その他 【8ページ以上】ホッチキスや糊で綴じていない8ページ以上の冊子	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数: (　　　)部以下 2□カラー 部数: (　　　)部以下	1□モノクロ 部数: (　　　)部以上 2□カラー 部数: (　　　)部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他(　　　)	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	

問 5.（つづき）

（□にレを記入　②列各欄：答えは一つ　①③④⑤列各欄：複数回答可　③④⑥列各欄は数字記入）

① 日常的に発注や作成している印刷物	② 社内に常駐する印刷会社（グループ内含む）や窓口	③ 社内でデジタル印刷（自社内や部門内で作成、②の有りは除く）	④ 印刷会社に発注（②の有りを含む）	⑤ 社内作成を印刷会社への発注に変更できる条件（③社内製作しているものを印刷発注に移行）	⑥ デジタル印刷では満足できない印刷物（番号を記入）
18□ポスター 19□カレンダー（1枚物） 20□その他 【1枚物、A2判以上、折らない】	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数： （　　　）部以下 2□カラー 部数： （　　　）部以下	1□モノクロ 部数： （　　　）部以上 2□カラー 部数： （　　　）部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他（　　　）	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	
21□チラシ 22□リーフレット（1枚物、二つ折や三つ折など） 23□納書（細かく折る） 24□その他 【ペラ物（B3判以下）】	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数： （　　　）部以下 2□カラー 部数： （　　　）部以下	1□モノクロ 部数： （　　　）部以上 2□カラー 部数： （　　　）部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他（　　　）	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	
25□帳票（フォームの印刷） 26□請求書や領収書の出力 27□その他 【社内帳票類のフォーム印刷やデータ出力】	1□有り 2□無し	1□モノクロ 部数： （　　　）部以下 2□カラー 部数： （　　　）部以下	1□モノクロ 部数： （　　　）部以上 2□カラー 部数： （　　　）部以上	1□無し 2□小部数に対応 3□価格の割安感 4□短納期に対応 5□可変データ出力 6□他（　　　）	
【コメント記入欄】				【コメントを左欄に記入】 デジタル印刷で満足できない理由 または デジタル印刷に移行できる条件	

問 6.　印刷会社から問 5 に関する提案で以下のような内容を受けることがありますか。

（1）「デジタル印刷機で作成しよう」という提案についてお選び下さい（□にレを記入答えは１つ）

1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　4□その他（　　　　　　　　　　　　　　）

（2）「ワンストップサービス*」の提案についてお選び下さい（□にレを記入答えは１つ）

（＊印刷するだけでなく、関連する付帯業務も一括で受注するという提案のこと）

1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　4□その他（　　　　　　　　　　　　　　）

（3）インターネット利用の印刷発注への提案についてお選び下さい（□にレを記入答えは１つ）

1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　　4□取引先の印刷会社では出来ないだろう　5□その他（　　　　　　　　　）

Ⅱ．大サイズ出力（Ａ２判以上）の状況について回答して下さい。

問 7.　屋外･屋内広告、プレゼンテーションなどで利用される大サイズ出力についてお聞きします
□使用していない　→問 7.（4）へ
□使用している　→問 7.（1）～（3）へ

（1）どのような用途で大サイズ出力をしているかお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）
1□ 屋外広告 2□屋内（広告、掲示、装飾など） 3□サインディスプレー　4□交通機関などへのラッピング 5□プレゼンテーション 6□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）
【コメント:さらに用途を拡大するときの障害や課題があればご記入下さい】
（　　）

（2）出力しているサイズをお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）
（社内、外注、出力ショップを問わない）
1□ Ａ２（A半歳） 2□Ａ１（A全判）3□Ａ０（A倍判）
4□それ以上の大サイズ（大体のサイズ：　　　　　　　×　　　　　　　　　）

（3）大サイズ出力はどこに発注しているかお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）
1□印刷会社　2□出力ショップ　2□サインディスプレー会社　3□デザイン会社　4□広告代理店
5□社内で製作 6□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

（4）今後、大サイズ出力を利用する可能性は有りますか（□にレを記入　答えは一つ）
1□可能性は有る　2□可能性は無い 3□分からない 4□その他（　　　　　）
【コメント:考えられる用途の可能性についてご記入下さい】
（　　）

問 8.　印刷会社から問 7 に関する提案について以下のような内容を受けることがありますか。
（1）「デジタル印刷機で作成しよう」という提案についてお選び下さい（□にレを記入　答えは１つ）
1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　4□その他（　　　　　　　　　　）

（2）「ワンストップサービス*」の提案についてお選び下さい（□にレを記入　答えは１つ）
（＊印刷するだけでなく、関連する付帯業務も一括で受注するという提案のこと）
1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　4□その他（　　　　　　　　　　）

（3）インターネット利用の印刷発注への提案についてお選び下さい（□にレを記入　答えは１つ）
1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　　4□取引先の印刷会社では出来ないだろう　5□その他（　　　　　　）

Ⅲ. ダイレクトメール（はがき、封書）で、宛名以外の可変データ出力について回答して下さい。
＊可変データ出力：プリント１枚毎に違う内容を出力のこと

問 9.　ダイレクトメールで宛名以外の可変データ出力についてお選び下さい（□にレを記入）
□行っていない　→問 9.（２）へ
□行っている　→問 9.（１）へ

（１）どのような可変データ出力を利用しているかお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）
1□通知が主体の文字メッセージ（請求明細書など）　2□広告宣伝の文字メッセージ（ポイント報告と優待案内など）　3□送り先ごとに違う商品写真などのカラーイメージの可変出力
4□その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

（２）ダイレクトメールの注目度を上げるために、イメージ写真に中に「デザイン的に顧客の名前などが入る」可変出力技術が開発されています。
これについて印象をお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）

1□ 使っている　2□使っていない 3□（使っていないが）興味がある 4□ 興味は無い
【コメント①：考えられる用途の可能性についてご記入下さい】
（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）
【コメント②：興味が無い場合はその理由についてご記入下さい】
（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

（３）消費者などに毎月送付している請求書や計算書の出力帳票に「個別お勧め商品のカラーイメージ広告を可変出力」するようなカラートランザクション技術の利用が始まっています。
これについての印象をお選び下さい（□にレを記入　複数回答可）
（＊クレジットカード会社が毎月発送する計算書に利用してダイレクトマーケティング（One to one）の宣伝効果を上げている例などが始まっています）

1□ 使っている　2□使っていない 3□（使っていないが）興味がある 4□ 興味は無い　5□”One to one”対応の広告画像データなどが未整備で直ぐに利用できない 6□ 今後は取り組む必要性を感じる
【コメント①：考えられる用途の可能性についてご記入下さい】
（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）
【コメント②：興味が無い場合はその理由についてご記入下さい】
（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

問 10.　印刷会社から問 9 に関する提案についてお選び下さい（□にレを記入　答えは１つ）
1□ 常にそのような提案がある　2□ そのような提案はほとんど無い　3□ 提案の有無は印刷会社によって大きく異なる　4□取引先の印刷会社では出来ないだろう　5□その他（　　　　　　　　）

Ⅳ．情報発信メディア（紙メディアと電子メディア）の現状と予測について回答してください。

問 11.　①情報の配布の「現状と２～３年後」の状況や予測について、②印刷配布と Web 配信、③印刷会社に発注しての印刷物（紙メディア）の作成、④社内のデジタル印刷機による作成、⑤Web など電子メディアのみで配信の４つに分けて、今後どのような増減が予測されるのかについてお選び下さい。（□にレを記入　①の列：複数回答可　②～⑤の列の各欄：答えは一つ）

① 主要な情報発信物 （印刷物のイメージで記載）	② 印刷配布とWeb配信：今の状況 （両方：類似内容を印刷とWebの両方に配布すること）	③ 紙メディア作成 印刷会社に発注 （デジタル印刷含む） 2～3年後の増減	④ 紙メディア作成 デジタル印刷機で 社内生産 2～3年後の増減	⑤ 電子メディア Webなどの配信のみ 2～3年後の増減
1□会社案内	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
2□報告書（対外用）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
3□カタログ、パンフレット（複数ページ）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
4□チラシ、リーフレット（1枚もの）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
5□ポスター（1枚もの）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
6□DM（はがき、封書）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
7□マニュアル、論文	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
8□商品リスト、部品リスト	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
9□広報誌	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
10□社内報	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
11□報告書（内部用）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
12□教育、研修教材	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
13□フリーペーパー	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
14□雑誌	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
15□単行本	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－
16□その他（　　　　　　　　）	□印刷のみ　□Webのみ　□両方	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－	□＋　□±0　□－

問 12.Web 制作を行なう印刷会社も多くなっていますが､貴社における Web 制作の状況や印刷会社への要望をお選び頂き（複数回答可）、コメントをご記入下さい。

1□Web 発信はしていない（ホームページを持っていない）

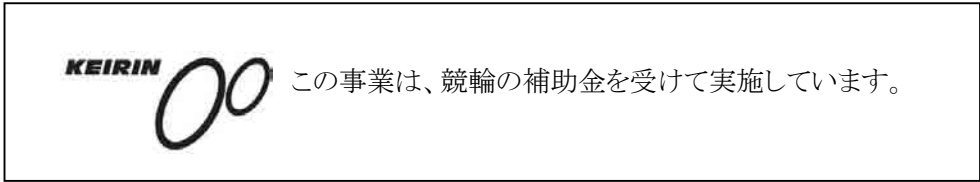
2□Web は印刷会社に発注している（理由のコメント：　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

3□Web は印刷会社以外に発注している（理由のコメント：　　　　　　　　　　　　　　　　）

4□Web 制作に関わる印刷会社への要望（コメント：　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

問 13. デジタル印刷の利用拡大について「もっとこうであれば」というような点でお気づきのこと、印刷会社への要望などがあればコメントをご記入願います。

ありがとうございました。

KEIRIN この事業は、競輪の補助金を受けて実施しています。

2008.1.22
デジタルプレスにおけるプリント技術について
千葉大学大学院 融合科学研究科 情報科学専攻
画像マテリアルコース
小 関 健 一
koseki@faculty.chiba-u.jp

写真・文字
などの原稿
プリプレス
プレス
写真・文字
などの原稿
ポストプレス
印刷物
2

印刷技術
Printing Technologies
Original
Prepress
Press
Postpress
Printed product
Production flow
H.Kipphan: Handbook of Print Media (2000)
3

Non-Impact Printing Technologies
(masterless)
Electrophotography
Ionography
Magnetography
Ink jet
Thermography
Photography
"X"-Graphy
Continuous
Drop on Demand
Sublimation
Transfer
Powder toner
Liquid toner
Magn. toner
Liquid ink
Hot-melt ink
Ink donor (ribbon/foil)
Color sensitive coating
Ink/toner
Sheet or Web (substrate)
Production flow
Original (analog or digital)
Prepress
Press
Postpress
Printed product
H.Kipphan: Handbook of Print Media (2000)
4

熱転写
Heat supply
Protective layer
Polyester carrier material
Primer
Ink layer (wax, resin)
Ink carrier (donor)
Substrate
a
Heat supply
Protective layer
Carrier material
Ink layer (dye)
Diffusion layer
Coating
Paper
Ink carrier (donor)
Substrate (image carrier)
b
Thermal imaging head
Paper
5

Elcography (エルコグラフィ)
Imaging signal
Electrode array
Imaging system
Squeegee (removal of liquid ink)
Ink supply
Print image
Conditioner
Transfer
Imaging cylinder
Impressing cylinder
Paper
Cleaner
H.Kipphan: Handbook of Print Media
6

Elcography
Imaging head
Electrode (cathode)
Coagulated ink particles
Ink
Imaging cylinder (anode)
H.Kipphan: Handbook of Print Media (2000)
7

電子写真プロセス
1.帯電
レーザー光
2.露光
3.現像
トナー
感光体
5.定着
熱+圧力
4.転写
http://www.fujixerox.co.jp/
8

電子写真方式とインクジェット方式の比較

電子写真

高品質画像を高速に印刷

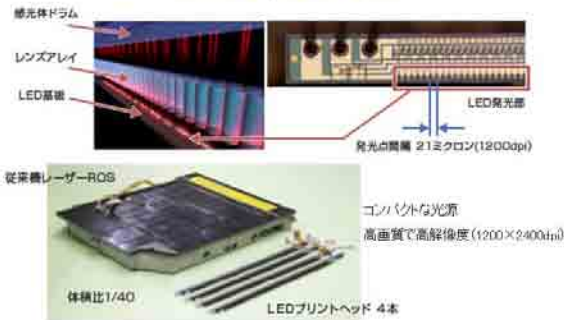
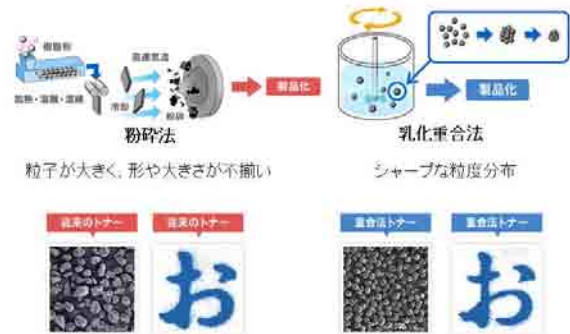
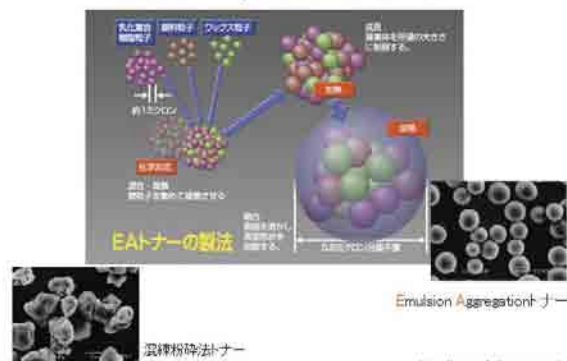
印刷媒体や印刷面積に制限有り

インクジェット

非接触印刷のため、媒体の自由度大

大面積の印刷に対応可

高品質と印刷速度がトレードオフ

9

粉砕トナー

平均粒径5μ WAXを微細に分散した粉砕トナー

オフセット印刷に迫る高い色再現

従来のPCドラム表面に硬く摩耗しにくい特殊コート層

ポリゴンミラー

レーザービーム
スキャナ

Eドラム

キヤノン

18

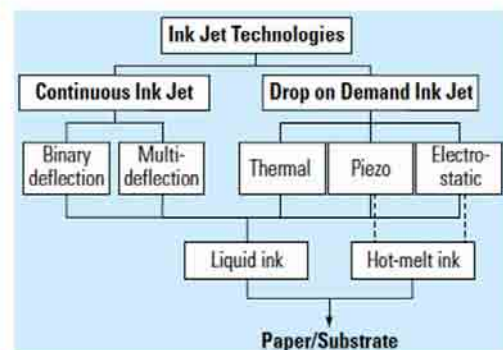
インクジェットプリンタの特徴

長　所

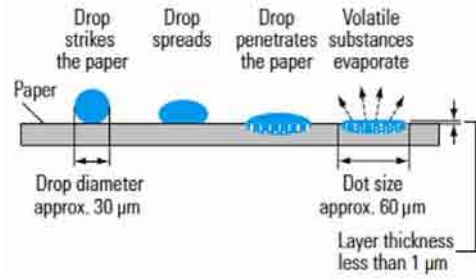
非接触印刷で、被印刷体の多様性に優れる
直接印刷のため、装置が簡単
容易に多色印刷が可能
低騒音
高速印刷が可能
インクの多様化にも応じることができる

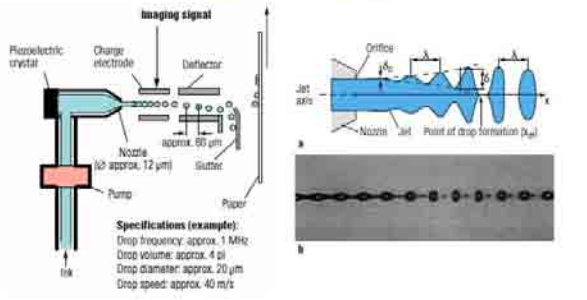
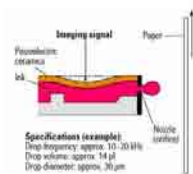
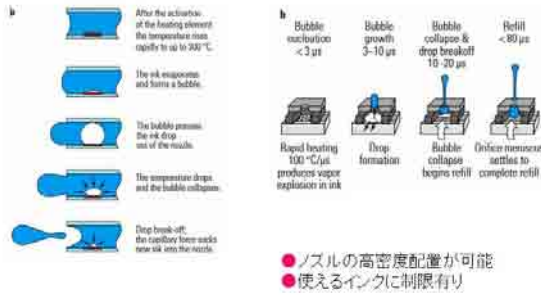
短　所

ノズルの目詰まりが起こりやすい
非接触のため、環境変動の影響を受けやすい

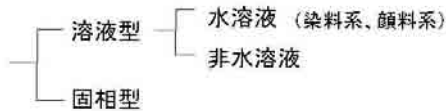
31

インクジェットプリンティング技術の要素

- プリンター（ヘッド）システム
- インク材料
- メディア（紙などの基材）

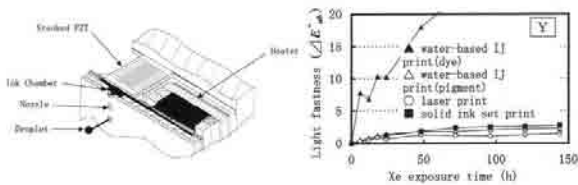
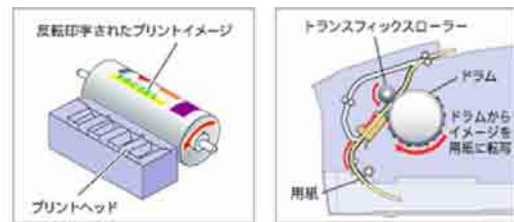
33

染料系インクの浸透メカニズム

35

インクジェットインクの要求性能

①ノズルの目詰まりを生じさせない
②均一な液滴を形成する
③印字濃度が高い
④乾燥速度が速い
⑤耐候性（耐水性、耐光性）に優れる
⑥色再現性に優れる
⑦安全性に優れる
低粘度　1～10 mPa・s

42

相変化型インク

熱溶融したインク：記録媒体に付着すると同時に固化
非吸収性の媒体を始めあらゆる媒体に高速に印字可能
溶融時の粘度：10～40mPa･s
主成分：70～80℃前後で溶融するワックス材料

44

ソリッドインクジェットプリンター

富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社
http://www.fxpsc.co.jp/products/8400/index.html

46

表1　染料インキと顔料インキの性状，特徴

特性	染料インキ	顔料インキ
性状	インキ中に溶解している 単分子状態 連続した液相	インキ中に分散している 巨大分子あるいは低分子の結晶 液相と固相の混合系
インキ安定性	比較的良好	凝集，沈殿の可能性有り
吐出安定性	再溶解しやすい	再分散が必要
文字の品位	エッジシャープネスが劣る フェザリングを起こしやすい	比較的良好
カラー品位	色域が広い 透明性高い	色域が狭い 透明性低い
裏抜け	裏抜けしやすい	裏抜けしにくい
耐水性	劣る	比較的良好
耐候性	極めて劣る	良好
耐擦過性	比較的良好	定着成分の要有り

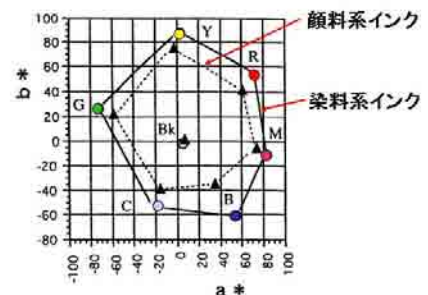
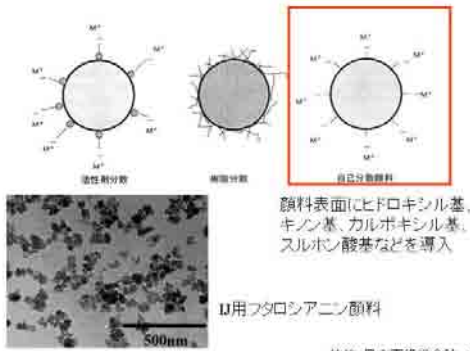
佐竹：日本画像学会誌, 41, 174(2002)

47

染料系インクと顔料系インクの色再現

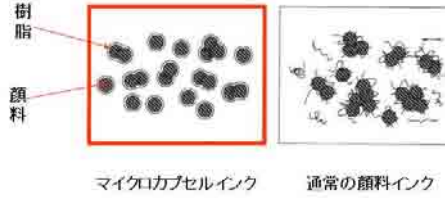
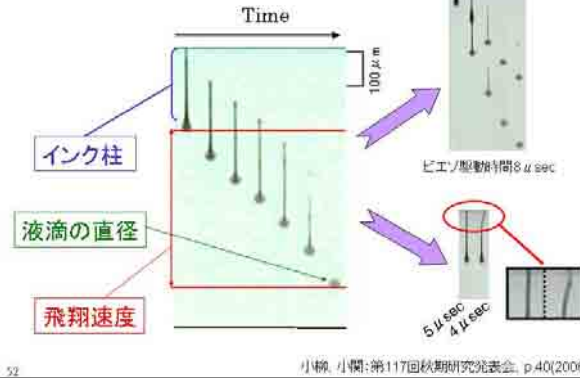
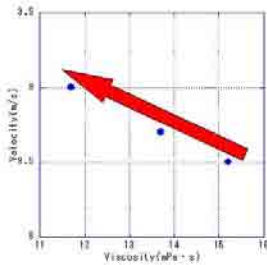
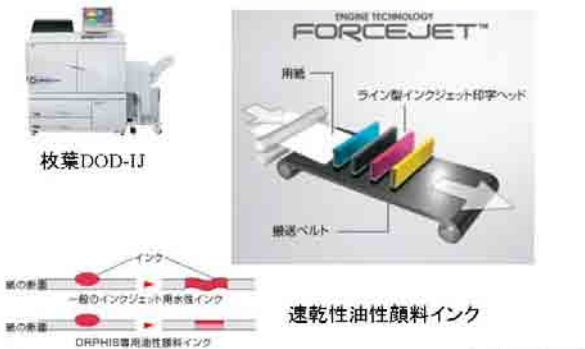
顔料系インク
染料系インク
b＊
a＊
Y R M B C G Bk

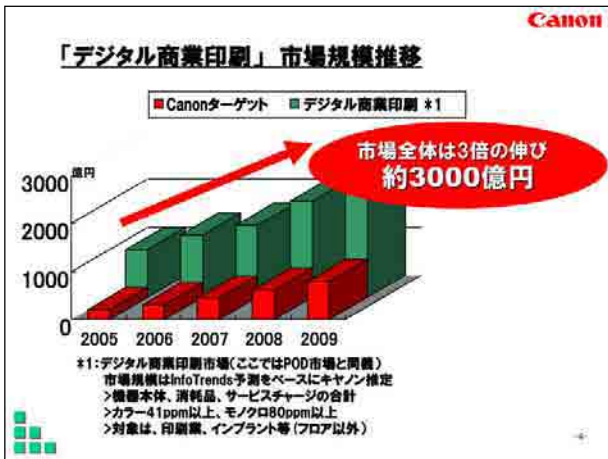
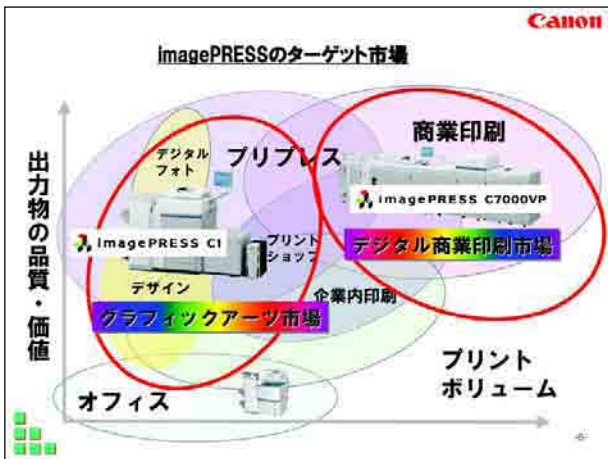
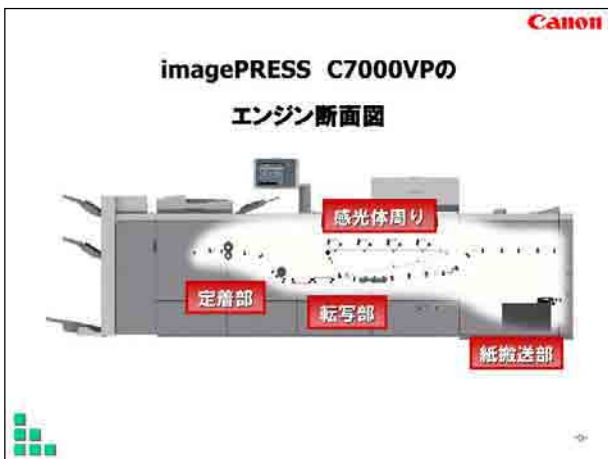
48

自己分散型顔料IJインク
顔料表面にヒドロキシル基、キノン基、カルボキシル基、スルホン酸基などを導入
IJ用フタロシアニン顔料
500nm
佐竹：日本画像学会誌, 41, 174(2002)
49

マイクロカプセル化顔料IJインク
自己分散性のある樹脂で顔料の活性点を被覆
鮮明な画像と分散安定性を両立させる
樹脂
顔料
マイクロカプセルインク
通常の顔料インク
原田ほか：日本画像学会誌, 41, 179(2002)
50

飛翔状態観察システム
CCDカメラ
吐出試験器ヘッド
ストロボ
小柳, 小関：第117回秋期研究発表会, p.40(2006)
51

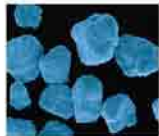
ジェットインクの飛翔状態
Time
100μm
インク柱
液滴の直径
飛翔速度
5μsec
4μsec
小柳, 小関：第117回秋期研究発表会, p.40(2006)
52

飛翔速度とインク粘度との関係
Velocity(m/s)
Viscosity(mPa・s)
小柳, 小関：第117回秋期研究発表会, p.40(2006)
53

コンティニュアスIJ印刷機
超高速印刷(150m/min)
http://graphics1.kodak.com
54

ドロップオンデマンド輪転印刷機
ラインヘッド
150m/min (600x600dpi)
水性顔料インク
http://www.miyakoshi.co.jp
55

ラインヘッドによる高速化
枚葉DOD-IJ
FORCEJET
速乾性油性顔料インク
http://www.riso.co.jp/
56

Canon

従来の電子写真方式の弱みと強み

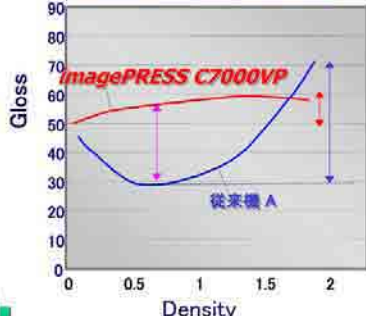
弱み	強み
画像品質	即時性
画像安定性	バリアブル印刷
生産性(メディア非等速)	
PODメディア対応	

-10-

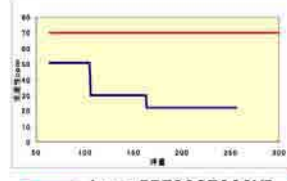
Canon
「デジタル商業印刷」市場の要求仕様
imagePRESS C7000VP
高画質＆高安定性
高精度印刷
高生産性＆高信頼性
メディア対応力
多様な
給排紙APC
高速コントローラ
ワークフロー対応

Canon
Eドラム：『Excellent Drum』
コート層
感光層
基材
従来のOPCドラム表面に
新開発のコート層を生成
⇒表面が硬く磨耗しにくい
⇒色味変動が少ない
安定した再現性と高耐久を実現

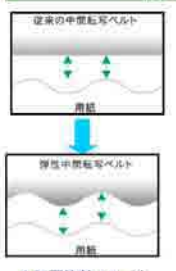
Canon
Vトナー：『Vivid color toner』
平均5.5μmトナーの
Wax内包微粒子トナー
⇒幅広い色再現領域と
最適な光沢感を実現

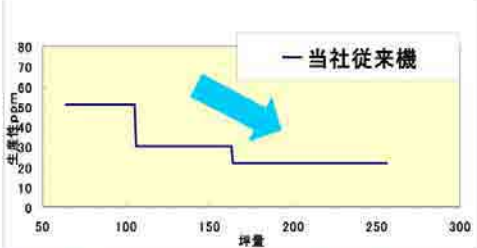
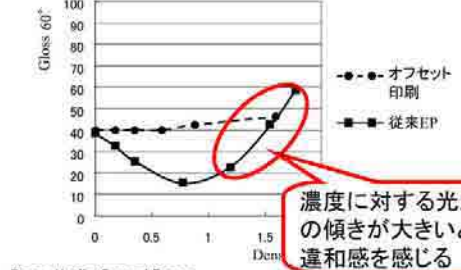
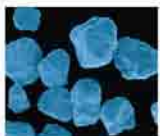
Canon
Tキャリア ：『Tough Carrier』
新開発現像剤
⇒粒状感を抑えた滑らかな画像を実現
磁性粉分散キャリア
樹脂コート
磁性粒子
結着樹脂
■ 当社従来機
■ imagePRESS
◆ トナー状況比較イメージ

Canon
IPRコントローラ
AST：スムージング処理
（Advanced SmoothingTechnology）
ERS：高速性と高解像度の両立
（Effective Resolution System）
広域色空間処理
新ARCDATキャリブレーション
モアレ除去処理
＊ARCDAT・・Automatic and Reciprocal Color Density Adjustment Technology

Canon
Gloss Uniformity
EP最大の短所を改善
Gloss
Density
imagePRESS C7000VP
従来機 A
ワイドニップ＆軽圧
R&B 定着

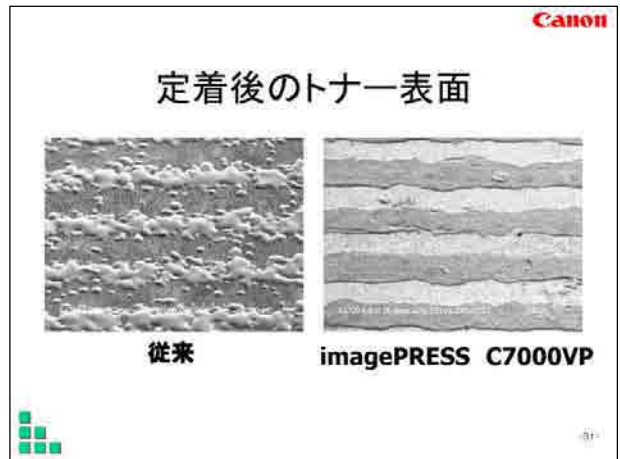
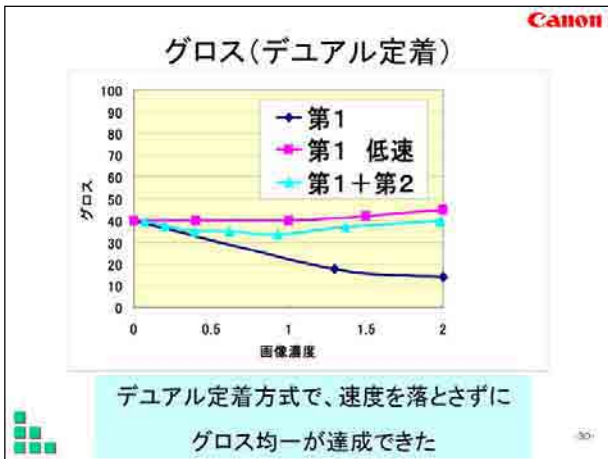
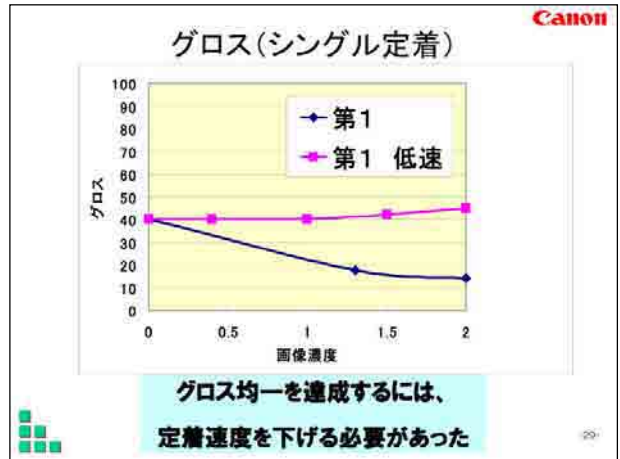
Canon
色再現範囲
オフセットの色域をカバー
Japan Color比較
（Lab値のL-a平面図）
imagePRESS
の色域
Japan Color2001
の色域
<条件>
比較対象
Japan Color 2001 type3
（コート紙）
メディア
コート紙
測定機
スペクトロリノ
表記
ソリッド＝JapanColor
⇒ ICCカラープロファイルでのカラーマッチングで対応可能

Canon
文字/ライン画質
文字プロポーション
600dpi
1200dpi
ジャギー補正
10
pt
3pt
4pt
5pt
AST OFF
AST ON
当社従来機
imagePRESSC7000VP
commercial printing

Canon
「デジタル商業印刷」市場の要求仕様
imagePRESS C7000VP
高画質＆高安定性
高精度印刷
高生産性＆高信頼性
メディア対応力
多様な
給排紙APC
高速コントローラ
ワークフロー対応
-19-

Canon
③デュアル定着システム
紙種によらずトップスピードを維持
⇒メディア等速（70PPM/A4ヨコ）
Productivity Comparison
定着部
第１
第２
ImagePRESSC7000VP
当社従来機
-20-

Canon
弾性中間転写システム
従来の樹脂ベルトに弾性を持たせる
⇒転写効率UP、対応メディア種増
画像転写部
◆転写比較イメージ
-21-

Canon
エア給紙搬送システム
●「Advanced Air Feeding Technologies」
⇒「捌き、分離、供給」とマルチ構造のエアを使用
⇒エアに温風を採用した高湿度対応
給紙部
●「重送検知システム」
⇒重送紙を検知し
排出しないシステム採用
-22-

Canon
従来電子写真プリンタの生産性
コート紙（厚紙）
当社従来機
80
70
60
50
40
30
20
10
0
50
100
150
200
250
300
定着性を確保するため　定着速度ダウン
⇒生産性が低下する
-24-

Canon
電子写真プリンタ出力物の光沢特性
従来電子写真では，中濃度領域で光沢が下がった
Gloss 60°
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
0.5
1
1.5
オフセット
印刷
従来EP
濃度に対する光沢
の傾きが大きいと
違和感を感じる
Paper Media:Coated Paper
-25-

Canon
3、グロス均一性とメディア等速
・従来の電子写真方式について
生産性とグロス
・グロス均一性
搭載技術
・メディア等速
搭載技術
-26-

Canon
① Vトナー
・粉砕トナーの採用
・樹脂の選択の自由度大
・用紙との光沢度マッチング
・顔料の選択の自由度大
・色再現領域の設計自由度大
・ワックスの含有でシリコンオイルの廃止
-27-

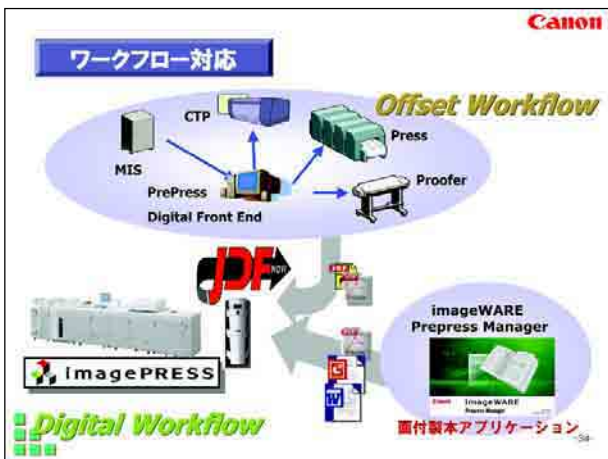
Canon
② R&B定着器
•下ベルトの採用
•ワイドニップ
•定着ローラの硬度アップ
•定着後トナー層薄膜化

Canon
グロス(シングル定着)
第1
第1 低速
グロス
画像濃度
グロス均一を達成するには、
定着速度を下げる必要があった

Canon
グロス(デュアル定着)
第1
第1 低速
第1+第2
グロス
画像濃度
デュアル定着方式で、速度を落とさずに
グロス均一が達成できた

Canon
定着後のトナー表面
従来
imagePRESS C7000VP

Canon
「デジタル商業印刷」市場の要求仕様
imagePRESS C7000VP
高画質&高安定性
高精度印刷
高生産性&高信頼性
メディア対応力
多様な
給排紙APC
高速コントローラ
ワークフロー対応

Canon
市場の要求仕様と搭載技術(3)
多様な給排紙APC
大容量スタッカー
大容量給紙
フィニッシャー
(中綴じ製本、平とじ、
インサータ、パンチャー)
トリマー
(小口断裁)
インサーター
リーダー

Canon
ワークフロー対応
Offset Workflow
CTP
Press
MIS
PrePress
Digital Front End
Proofer
JDF
imageWARE
Prepress Manager
imagePRESS
Digital Workflow
面付製本アプリケーション

Canon
まとめ
imagePRESS C7000 VP 搭載技術により
従来の電子写真方式で困難であった、
「生産性」と「光沢性」の両立が達成
印刷業界からの声を反映して、
多メディアサイズ、多紙種対応を達成

自己紹介

FUJI XEROX

富士ゼロックス（株）
プロダクションサービス事業本部
マーケティング部　部長
勝田　勇生

1974	富士ゼロックス(株)入社
1984	LL Color 商品 FX-6800
1988	Xerox5775(Digital Color)
1990	Fuji Xerox A-Color 635
1997	DocuColor 2060開発着手(SFIDA)
2000	DocuColor 2060(日本における商品名 Color DocuTech 60)、Drupa 2000で発表
2002	DocuColor 6060(日本における商品名 Color DocuTech 60V)
2004	DocuColor 8000AP Digital Press
2006	DocuColor 5000 Digital Press
2007	プロダクションサービス事業本部マーケティング部へ異動

お客様要求に対する対応状況
FUJI XEROX
DocuColor 8000AP / 5000

カラー電子写真の画質議論
FUJI XEROX
データ処理/電子写真技術進化による高画質が図られ、画像イメージによっては、オフセット印刷に迫る品質となってきた。
写真イメージ
テキストイメージ
スコア
年度
(富士ゼロックスのレーザープリント主観評価法によるスコア)

カラー電子写真の画質議論
FUJI XEROX
電子写真に用いられるトナー粒子径(平均)は、1985年頃は14ミクロン程度であったが、高画質化、トナー消費量の削減を主な目的に、年々小粒子化しており、最近では6ミクロン程度となっている。
トナー粒径とその分布は、画質、特に粒状性に効くことが分かっているが、小さくなりすぎると用紙上に載せたトナー層厚が少なくなり、濃度がうすくなるという問題や、流動特性、転写性、クリーニング性がなども絡んでくる。
悪い
画質
粒状性
良い
うすい
ベタ濃度
濃い
小さい
トナー粒径
大きい
トナー粒径と画質の関係 (イメージ図)

カラー電子写真の画質議論
FUJI XEROX
印刷と電子写真(乾式)プリントの特徴差
印刷では色再現域が用紙によって変わり、例えば上質紙とコート紙ではその色再現域が大きく異なる。しかし、乾式電子写真方式のプリントでは、コート紙に比べて若干、色再現域が狭くなるが、その差は非常に僅かである。したがって、電子写真では非コート紙でも色再現の良いプリントを提供できるという利点がある。
オフセット印刷
電子写真プリント(乾式)
b* コート紙
上質紙
a*
用紙による色再現域比較 (イメージ図)

カラー電子写真の画質議論
FUJI XEROX
トナー材料改良ならびに製造技術の進歩とともに新規顔料の採用により、色再現域(Gamut)は、コート紙においてはJapanカラーに迫りつある。
また、DC5000のトナーは粉砕系であるが、最新の重合トナーはさらに色域が拡大しており、色再現域拡大が進んでいる。
DC5000

DC8000AP/5000： 露光技術 (ROS)
FUJI XEROX
DC5000には、面発光レーザVCSEL*を用いた露光装置(ROS)が搭載されている。8×4=32本のビームが1スキャンで同時に発光し、解像度はスキャン方向(主走査)/副走査方向のスピード、発光タイミングの制御で2400dpiの高解像度を実現している。
(* Vertical Cavity Surface Emitting Laser)
従来技術
新技術(VCSEL)
VCSEL
Black
Cyan
Magenta
Yellow

DC8000AP/5000：高解像度による画質向上
FUJI XEROX
文字や線画などの場合には、エッジのなめらかさが重要になり、高解像度の方が、エッジはなめらかになり、画像品質は高くなる。
600dpi 二値
2400dpi 二値
6ポイント明朝

DC8000AP/5000：高解像度による画質向上
FUJI XEROX
600dpiでもレーザーの発光時間を制御して画像を書き込むスムージングと呼ばれる技術で画像エッジをなめらかにしているが、2400dpiにより斜め線のがたつきは大幅に向上した。
600dpi スムージング
2400dpi スムージング
図 3-4 解像度による斜め線の違い
Slant line depending on resolution
プリント出力画像の拡大写真

DC8000AP/5000：高解像度デジタルスクリーン
FUJI XEROX
2400dpiの高解像度により、ライン、ドットタイプのいづれのスクリーンにおいても、非常になめらかなスクリーン画像を形成することができる。
したがって、出力プリントも画像ガタツキが少なく、粒状性のよい画質が得られる。
ライン・タイプのスクリーン構造
ドット・タイプのスクリーン構造
600dpiデジタル・アナログ複合スクリーン（DACS)模式図
2400dpiによるスクリーン模式図

DC8000AP/5000 ：高解像度デジタルスクリーン
FUJI XEROX
低濃度部（ハイライト）の階調特性
出力プリント濃度
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
0 5 10 15 20 25 30 35
入力データ(%)
600dpi-DACS
ハイライト部
2400dpi-Screen
600dpiアナログ・デジタル複合スクリーンの場合はハイライトの立ち上がりが不安定で急激なカーブとなる。
スクリーンを2400dpiデジタルスクリーンにすることで、ハイライトの階調が大幅によくなる。
⇒ 階調ジャンプの少ない滑らかな階調が得られる。

DC8000AP/5000 ：カラーレジストレーション
FUJI XEROX
600dpi、1200dpi、2400dpiそれぞれの解像度で1画素分だけシフトさせた時の画像である。 高解像度になれば画像シフトでの段差が小さくなるので、この段差が目視上ではほとんど問題なくなるため、画像データ補正によるカラーレジストレーション補正が可能となる。
段差42μm (600dpi)
段差21μm (1200dpi)
段差10.5μm (2400dpi)
段差なし

表裏レジストレーションの課題
FUJI XEROX
表裏のレジのずれは用紙の変形と裏面プリント時の用紙の反転の仕方が主な要因である
表面
Lead
定着装置
インバーターで前後で反転
裏面

DC8000AP/5000 ：IReCT技術と見当精度
FUJI XEROX
2400dpiの高解像度IReCT*技術の採用により、色分解されたイメージデータの画素位置を補正することで、高精度で安定したカラーレジストレーションが可能になった。
* Image Registration Control Technology
IReCT技術のスキューや画像倍率の微調整機能と高精度アライナー技術の組み合わせにより、幅広い用紙種類に対する見当精度の向上も図れた。
イメージ位置の検出
IReCT（概念）
補正処理
出力イメージ

DC8000AP/5000 ：高精度アライナーと見当精度
FUJI XEROX
用紙全長にわたるガイドと複数のアライナーロールを配置し、用紙重量、種類、プリント面等の条件にあわせ、適切なロール圧力およびタイミングを制御することにより中間転写ベルト上のイメージ位置に対して、正確に用紙位置を合わせることが可能になった。
フラットアライナー
アライナー構成
アライメント設定
ユーザー紙種設定の番号選択
アライメント補正の設定
【設定可能項目】
・使用する用紙紙種
・転写率
・デカーラー
・アライナーNIP圧
・エアアシストのOn/Off
・アライメント
+
【設定可能項目】
・リードレジ
・サイドレジ
・直角度
・スキュー
・画像倍率
・これら20個のプロファイルは、ユーザー紙種設定の設定項目のひとつとして保存しておくことも可能
最大20個のプロファイルを保存が可能

DC8000AP/5000：用紙アライメント
FUJI XEROX

表裏レジストレーションの進化
FUJI XEROX
Color DocuTech 60
2000年
Color DocuTech 60 V
2003年
DocuColor 8000AP Digital Press
2004年
2007年
DocuColor 5000 Digital Press
IReCT（Image Registration Control Technology）使用

DC5000：操作性を向上するPC UIの採用
FUJI XEROX

生産性比較
FUJI XEROX
DC8000AP
DC5000
DC7000
CDT60V
(PPM)
用紙坪量(gsm)

DC8000AP/5000：ワイドニップ定着技術
FUJI XEROX
フルカラーの定着は、モノクロ機に比べてトナー層厚が高いため、より多くの定着エネルギーが必要になる。
生産性を上げかつ熱容量の大きい厚紙への対応を図るため、低電力でより効率的な定着を行うため、定着ロールへの外部加熱ロールを付加するとともに、加熱時間を得るためワイドNIP(接触域)を得るベルト方式を採用している。

トナーの進化
FUJI XEROX
混練粉砕トナー
EAトナー
EA ECOトナー
省エネ
製造プロセスでのCO2排出量35%減
定着温度が低い(従来比20~50° 低下)
画質
画質安定性向上・オイルレス
光沢度向上
従来トナー(混練粉砕法トナー)
EA ECOトナー(乳化重合法トナー)

高速安定性の実現（装置構成）
FUJI XEROX
~Fuji Xerox 490/980 Color Continuous Feed Printing Systems~
定着
Yellow
Magenta
Cyan
Black
OUT
IN
Y
M
C
K
ストレートペーパーパス

フラッシュ定着方式の特徴
FUJI XEROX
~Fuji Xerox 490/980 Color Continuous Feed Printing Systems~
フラッシュ定着方式
フラッシュランプ
光
TONER
IMAGE
紙
フラッシュ光によるトナー定着の為、
熱ローラーを使わない(非接触)
用紙へのストレスが最小限
カール・よれ・縮みが少ない
シャープな
印字品質
後処理機への負荷
の最小化
さまざまな
用紙に対応

今後の検討
FUJI XEROX
基本性能・機能の追求
材料技術の見直しによる画質の安定化
自動制御技術の向上による画質を中心とした性能の安定化
印刷プロセスおよび他印刷機器との整合
ワークプロセス対応
データの互換性
無版を生かしたアプリケーションの開発

ありがとうございました
THE DOCUMENT COMPANY
FUJI XEROX

SCREEN
JAGATセミナー
デジタル印刷機の最新技術動向
大日本スクリーン製造株式会社
メディアテクノロジーカンパニー
2008年1月22日

SCREEN
目次
Truepress Jet520
フルカラーバリアブルプリンティングシステム
Truepress Jet2500UV
DIGITAL PRESS ワイドフォーマット用UVインクジェットプリントシステム
2

SCREEN
Truepress Jet520 特徴
フルカラーバリアブルプリンティングシステム
1. 多諧調で実現する高い印刷品質
2. 64m/分の高速印字
3. 全面・全量の検査装置を標準搭載
4. オペレータにやさしい操作環境
5. 目的に応じたラインナップを用意
6. アプリケーションに合ったワークフロー
One to Oneマーケティング
超短納期
3

SCREEN
Truepress Jet520 対象印刷物-1
■ダイレクトメール
個人に合わせたカラー情報を伝達
■請求明細書
クレジットカードなどの利用料金明細書
4

SCREEN
Truepress Jet520 対象印刷物-2
■フリーペーパー
小部数情報誌印刷
■学習教材
通信教育などの問題集
■製品マニュアル
カラーページを含む大量ページ・小部数印刷
5

SCREEN
Truepress Jet520 主要技術-1_1
■解像度720×720dpi
バーコードにも対応
■ピエゾDODインクジェットヘッド
多階調での印刷を実現し、滑らかな階調再現を可能
6

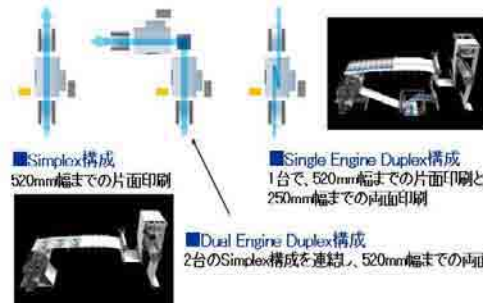
SCREEN
Truepress Jet520 主要技術-1_2
スキャナ
■印刷品質の安定性を確保
内蔵した品質管理スキャナで印刷したテストチャートを読み込み均一になるよう自動補正
表
裏
■高い位置合わせ精度
事前印刷の見当マークを基準にして正確に印刷が可能
表裏見当マークにより高い表裏見当精度も実現
■用紙蛇行補正
用紙の蛇行をEPCローラーを用いて補正
7

SCREEN
Truepress Jet520 主要技術-2
■3連DMサイズ
(300×145mm)
Simplex構成:
620ppm
ハガキ
37,200 枚/時
■A4サイズ
(297×210mm)
Simplex構成:
420ppm
両面換算時
50,400 ページ/時
■新聞サイズ
(546×406mm)
Simplex構成:
115ppm
両面換算時
13,800 ページ/時
■64m/分
用紙幅は165~520mm
8

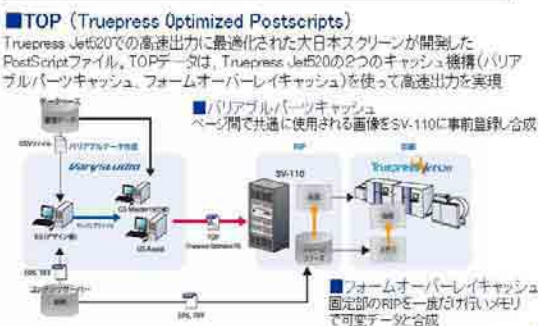
SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-3_1
■印刷機内部の高速カメラ
■バリアブル印刷の全面・全量検査が可能
印刷機内部に高速カメラを搭載、RIP処理時に作成した画像と高速カメラの画像をリアルタイムに比較検査、バリアブル印刷のフルカラー全面・全量検査が可能
9

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-3_2
■欠点検出レベル
ノズル欠け、汚れ、異物混入、色調の変化、文字の欠け・かすれなど欠点検出が可能
■欠点画像ファイリング
検査時の欠点検出画像をファイリング、実欠点と画像データとの照合が容易に可能
■検査情報をCSV化
バーコード、OCR文字の検査も可能。検査後の欠点情報をCSVファイルに保存し、後加工機の処理データとして有効活用
10

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-4
■タッチパネル
印刷ジョブの指示やログ管理、印刷時の各種設定など日常必要な操作はすべてタッチパネル式の画面に集約
■水性顔料インク
インクは、耐水性・耐光性に優れた水性顔料インクを採用。印刷後、水に濡れてもインクが滲まず可読
11

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-5
■Simplex構成
520mm幅までの片面印刷
■Single Engine Duplex構成
1台で、520mm幅までの片面印刷と250mm幅までの両面印刷
■Dual Engine Duplex構成
2台のSimplex構成を連結し、520mm幅までの両面印刷
12

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-6_1
■バリアブル印刷運用
フルカラーに対応した各種バリアブルソフトとの連携や既存のレガシー環境との連携したワークフローの構築が可能
■オンデマンド印刷運用
デザイン性の高いDTPデータを、汎用フォーマットであるPDFやPostScriptファイルで受け取り、既存のDTP環境を活用
13

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-6_2
Varystudio
■Varystudio
多彩なデザイン・組版機能を備えた、バリアブル印刷用の編集ソフトウエア。
「デザイン部」と「出力部」の2つから構成、それぞれの工程に特化したワークフロー設計も可能
14

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-6_3
■TOP（Truepress Optimized Postscripts）
Truepress Jet520での高速出力に最適化された大日本スクリーンが開発したPostScriptファイル。TOPデータは、Truepress Jet520の2つのキャッシュ機構（バリアブルパーツキャッシュ、フォームオーバーレイキャッシュ）を使って高速出力を実現
■バリアブルパーツキャッシュ
ページ間で共通に使用される画像をSV-110に事前登録し合成
SV-110
■フォームオーバーレイキャッシュ
固定部のRIPを一度だけ行いメモリで可変データと合成
15

SCREEN
Truepress Jet520　主要技術-6_4
■Adobe InDesign
バリアブル編集機能をプラグインで実現
■面付け設定
バリアブル印刷で求められる各種面付け設定に柔軟に対応
■マッピング
レイアウトデータの可変部分をダブルクリック、テキストや画像などのデータベースとリンク
■ホットフォルダ
「ホットフォルダ」に、CSVファイルなどのデータをドラッグ&ドロップするだけで各種PSファイルの出力処理が可能
16

SCREEN
Truepress Jet520 課題
周辺の装置やアプリケーションとの連携
前加工機
後加工機
各種バリアブルアプリ
AFP/IPDS
検査
バーコード
紙
品質保証
17

SCREEN
Truepress Jet2500UV
ワイドフォーマット用UV インクジェットプリントシステム
1. 高品質: 視認距離に合わせた高品質
2. 高生産性: ミッドレンジトップクラスの生産性
3. フレキシビリティー: 各種基材へ標準対応
4. 高信頼性: 生産材としての安定稼動
サインディスプレー市場での差別化
印刷会社の新規事業
18

SCREEN
商品紹介:表側
基材吸引部
リニアモーター&リニアエンコーダー
排気口
メッシュベルト
クリーニングユニット
オペレーションパネル
ボード基材排出テーブル
重量 2300Kg
概略サイズ W4760 x D3494 x H1880mm
搬入開口 D1025mm+マージン / H1880+マージン
ロールユニット（巻き取り側）
19

SCREEN
商品紹介:裏側
動作確認用窓
温調ユニット
インクタンク（5L/色）
20

SCREEN
TPJ2500UV 主要技術-1
高品質: 視認距離や用途に合わせた高品質
高精細画質を可能にする少液滴多値ヘッドの採用
Wasatch RIP&DSオリジナルスクリーニングの採用
高彩度、柔軟インクを採用
LcLmインク、ホワイトインクをオプションで対応
WASATCH
21

SCREEN
TPJ2500UV 主要技術-2
高生産性: ミッドレンジトップクラスの生産性
リニアモーター使用で最高スピード67.5m²実現
22

SCREEN
TPJ2500UV 主要技術-3
フレキシビリティー: 各種基材へ標準対応
50mまでのロールアプリへ対応
2.5m x 1.27mまでのボードアプリへ対応
オプションテーブル追加で更に大サイズボードへ対応
50mmの厚手ボードアプリへ対応
柔軟素材や後加工へ対応できるフレキシブルUVインク
✓ロールメディア
●ターポリン
●デジタル壁紙
●塩ビタックシート
●ウインドウフィルム
●その他 上質紙、耐水紙、塩ビ
✓ボードメディア
●スチレンボード
●耐水紙積層ボード
●アルミ複合版
●プラ段
●その他 PVC(塩ビ)、アクリル
23

SCREEN
TPJ2500UV 主要技術-4
高信頼性: 生産材としての安定稼動
オートヘッドクリーニング機構の搭載
インク圧送機構により、安定したインク搬送を実現
インク脱気機構により、安定したジェッティング特性実現
温調機構によりインク温度を管理し、最適な粘度に保つ
リモートモニタリング機能により、メンテナンスの効率化を実現
国内外各種規格取得(安全・電波・環境)予定
24

SCREEN
今後の課題
DTP/製版分野の豊富なノウハウ
新規顧客開拓や差別化の
ツールとして機能充実
CMS技術
スクリーニング技術
高品質・高生産性への
アプローチ
CTPで培った生産材としての信頼性と生産性
25

SCREEN
資料1-1. 高品質:高画質ヘッド
●多値ヘッドにより7段階の濃度(非吐出を含めて8階調)を表現。これにより、従来の2階調での印字と比較して、中間調領域での階調表現性に優れ、淡色から濃色まで滑らかな、粒状感の少ない色表現が可能。
26

SCREEN
資料1-2. 高品質:高画質ヘッド
■多値ヘッド
■2値ヘッド(24pl)
27

SCREEN
資料3-1. ロールアプリケーション
28

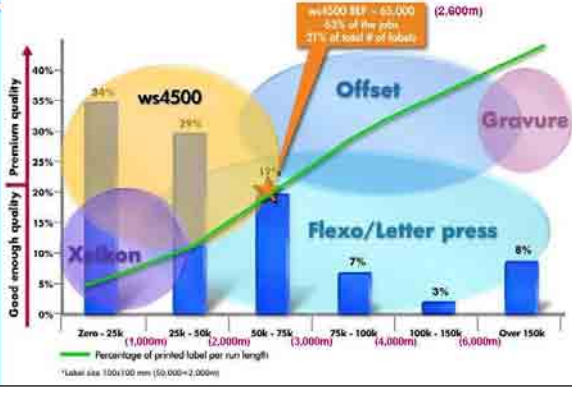
SCREEN
資料3-2. ボードアプリケーション
29

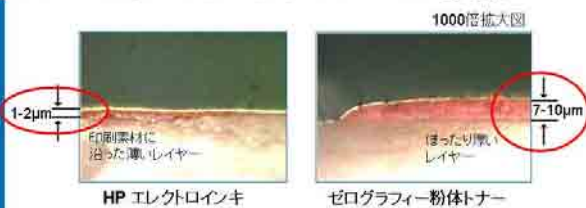
SCREEN
資料3-3. ボードアプリケーション
30

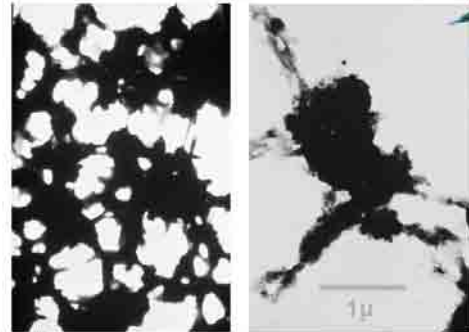
SCREEN
資料3-4. 柔軟素材アプリーケーション
31

SCREEN
資料3-5. 電照アプリケーション
32

	HP indigo press 3500	HP indigo press 5500	HP indigo press 5000	HP indigo press W3250
用紙	一般印刷シート	一般印刷シート	一般印刷シート	一般印刷ロール
A4片面 4色/時	4,000枚	4,000枚	4,000枚	8,000枚
A4片面 4色/分	68	68	68	134
最大用紙サイズ	320 x 475mm	330.2 x 482.6mm	320 x 475mm	
最大印刷サイズ	308 x 450mm	317 x 450mm	308 x 450mm	308 x 450mm
用紙重量	80-350gsm コート紙 65-300gsm 非コート紙	80-350gsm コート紙 60-320gsm 非コート紙	80-350gsm コート紙 65-300gsm 非コート紙	40-300gsm ロール-ロール 40-170gsm ロール-シート
最大色数	7色 特色対応可	7色 特色対応可	7色 特色対応可	7色 特色対応可
給紙トレイ	3,200枚	5,630枚	5,700枚	ロール径: 1300mm
対応DFE	HPPS	HPPS, HPPM, SRS	HPPS, HPPM, SRS	HPPS, HPPM, SRS
特徴	800dpi	・1200dpi ・フォトインキ Light Cyan Light Magenta ・標準JDF対応	800dpi	高速タイプ

	HP Indigo press ws4500	HP Indigo press ws2000	HP Indigo press s2000
用紙	ラベル・パッケージ印刷	ラベル・パッケージ印刷	カード・スクリーン印刷
印刷速度・時間 A3片面 4色	960 m 4,000枚	420 m 1,750枚	1,000枚 （カード印刷 21,000枚）
最大印刷サイズ ウェッブ幅	300 x 450mm 最大幅 330mm	300 x 437mm 最大幅 330mm	300 x 437mm
シート厚	12 - 350μ	12 - 250μ	250 - 600μ
最大色数	7色 特色対応可	7色 特色対応可	7色 特色対応可
給紙トレイ	ロール径 13,00mm	ロール径 400mm	

HP エレクトロインキ：カラースイッチング
Xerography
Digital Offset Color
2000 series
Simplicity
Reliability
Quality
Cost

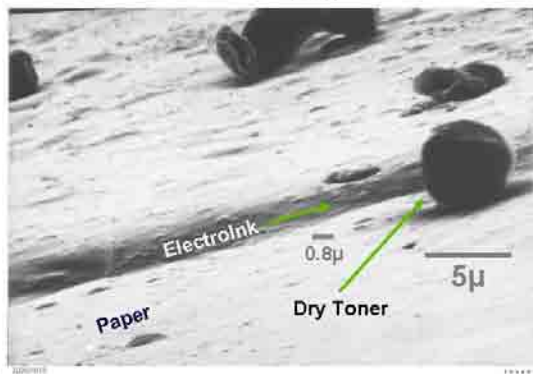
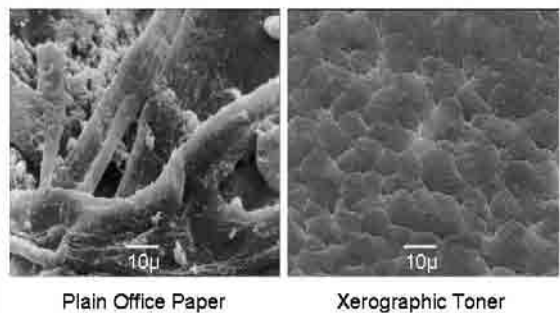
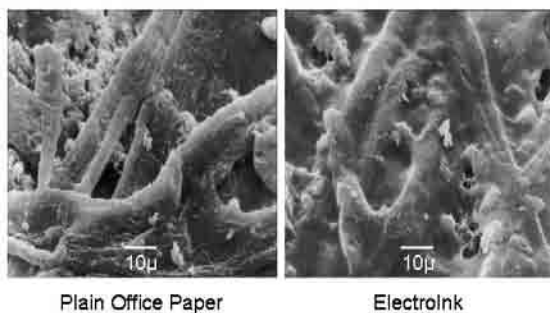
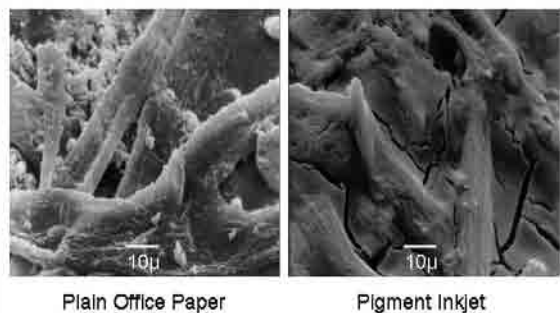
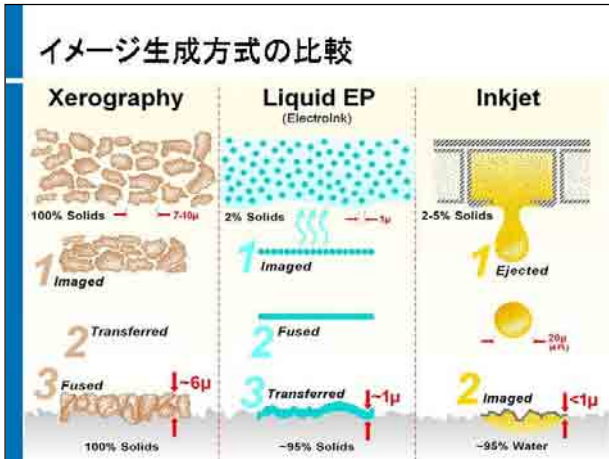
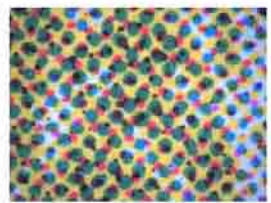
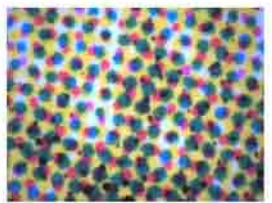
HP エレクトロインキ：サーマルオフセット
"オフセット"の仕上がりと具合
幅広い原反に対応
インキトラップ無し
溶融(フュージング)不要
乾燥不要幅広い原反対応性
コンベンショナル・オフセット
粉体トナー
HP エレクトロインキ
ドットゲイン
多くの変動要因
粒子サイズ制限
フュージング必要
ブランケット上で液体接着剤化
均一なグロス性

オフセット印刷と同等の品質再現
HP エレクトロインキ（HPパテント技術）
1000倍拡大図
1-2µm
印刷素材に
沿った薄いレイヤー
7-10µm
ぼったり厚い
レイヤー
HP エレクトロインキ
ゼログラフィー粉体トナー
わずか1ミクロンサイズの粒子を持つ HP エレクトロインキ(液体)
は均一で薄い印刷レイヤーを形成し、オフセット印刷の仕上がりを
実現する。ゼログラフィー技術は粉体トナー使用からくる技術的限
界から印刷スピードの高速化と粒子サイズ(印刷品質)の微細化
の両立が出来ない

オフセット印刷と同等の品質再現
HP エレクトロインキ（HPパテント技術）
HP エレクトロインキの触手状粒子
1µ

HP エレクトロインキ vs 粉体トナー
ElectroInk
0.8µ
5µ
Paper
Dry Toner

紙に定着した　粉体トナー
10µ
10µ
Plain Office Paper
Xerographic Toner

紙に定着した　HP エレクトロインキ
10µ
10µ
Plain Office Paper
ElectroInk

紙に定着した　インクジェット
10µ
10µ
Plain Office Paper
Pigment Inkjet

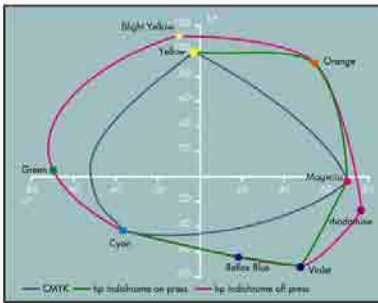
イメージ生成方式の比較
Xerography
Liquid EP
(ElectroInk)
Inkjet
100% Solids
7-10μ
2% Solids
~1μ
2-5% Solids
1 Imaged
1 Imaged
1 Ejected
2 Transferred
2 Fused
3 Fused
~6μ
3 Transferred
~1μ
2 Imaged
<1μ
100% Solids
~95% Solids
~95% Water

HP エレクトロインキ：
ドットゲインとカラーの一貫性
高解像度
ドットゲイン補正機能
均一なイメージの光沢
シャープで鮮明なイメージエッジ
非常に薄いイメージ層
イメージの瞬間乾燥
色再現領域の拡大
HP エレクトロインキ
粉体トナー
HP エレクトロインキ
コンベンショナルオフセット

HP エレクトロインキ：
ドットゲインとカラーの一貫性
HP Indigo press 5000
CTP サンプル

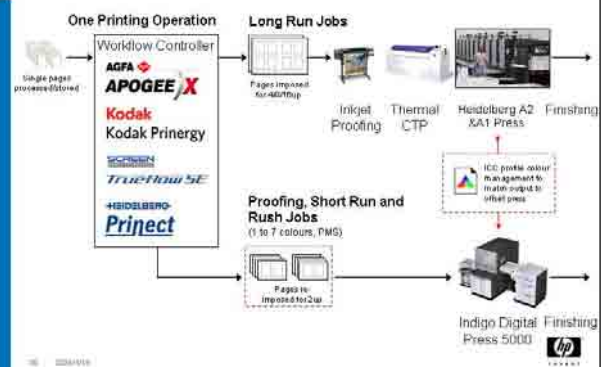
HP エレクトロインキ vs 粉体トナー
粉体トナー
(1 point text)
HP エレクトロインキ
(1 point text)

HP エレクトロインキ vs 粉体トナー
粉体トナー
(1 point text)
HP エレクトロインキ
(1 point text)

HP エレクトロインキ vs 粉体トナー
カラー網点比較(中間調)
粉体トナー
HP エレクトロインキ
VERSACE

HP エレクトロインキ vs 粉体トナー
5% カラー網点比較
粉体トナー
HP エレクトロインキ

フォトインキの採用: Light Cyan/Light Magenta
HP Indigo press 5500の新機能
ハイボリューム印刷機では初の採用
ライトシアン、ライトマゼンダを5色目と6色目印刷ユニットに採用
印刷物の表現能力の向上より自然な色合いの再現、より銀塩処理に近づいた
4色印刷と6色印刷は自由に選択可能 - CMYK/CMYK+LC+LM
現存のワークフローに簡単に統合可能
4 Color CMYK
6 Color CMYK+LC+LM

DFE: Digital Front End (Commercial)

	HP Indigo Press Manager on-press ：標準搭載	HP Indigo Production Manager ：HPPM	HP Indigo Production Stream (Creo POD) ：HPPS	HP Indigo Scalable RIP Solution ：SRS
構成	Single RIP	Tower, 2 RIPs and 8 RIPs	Single RIP	5 RIPs 以上
RIP ソフトウェア	Global Graphics Harlequin RIP	Global Graphics Harlequin RIP	Adobe CPSI RIP	Global Graphics Harlequin RIP
拡張性		Tower- 1 RIP Server- 2 - 8 RIPS Server- 8 - 16 RIPS	1 RIP	5 – 40 RIPS
対応機種	3500, 5000, 5500	5000, 5500, w3250,	3500, 5000, 5500	3500, 5000, 5500, w3250
複数機種サポート機能		8台まで可能	2台まで可能(オプション機能)	10台まで可能
サポートファイル	PS, PDF PDF/X-1a, PDF/X, TIFF, JPEG, EPS, PPML, JLYT	PS, PDF PDF/X-1a, PDF/X, TIFF, JPEG, EPS, PPML, JLYT/SNAP	EPS, VPS, PPML, PDF, PS, JPEG, TIFF	EPS, PDF, PDF/X, PS, JPEG, TIFF
特徴	HP Indigo press 3500/5000シリーズ標準リップ	JDF:Heidelberg Prinect, ApogeeX, Trueflow, エントリレベルからより拡張	VPS, JDF-Kodak Prinergy, カラーマネジメント。	大量な写真印刷、自動化、カスタマイズ仕様

産業用インクジェットプリントヘッド キー要素

- インクジェットプリンターの生産性、品質、信頼性はプリントヘッドとインキの組み合わせが鍵となる
- プリントヘッドは
  - 高生産性
  - 高画質
  - 高信頼性
  - 保守容易性
  - プリンターデザインに対する柔軟性
  - インキ種類の対応性
- インキは
  - 安定した噴射
  - 速乾性
  - 耐候性、耐光性
  - 広い色域

産業用インクジェット HP Scitex シリーズ

	ワイドフォーマット		スーパーワイドフォーマット	POPディスプレイ及びパッケージング	
機種名	HP Scitex TJ8500	HP Scitex TJ8300	HP Scitex XL 1500/1200	HP Scitex FB6700	HP Scitex FB6300
プリント方式	ピエゾ方式 DODインクジェット		ピエゾ DODインクジェット	ピエゾ DODインクジェット	ピエゾ DODインクジェット
インク	UV硬化型顔料インク	溶剤顔料インク	溶剤顔料インク	特殊水性顔料インク	UV硬化型顔料インク
屋外耐候性	2年以上	2年以上	2年以上	2年	2年以上
解像度	[illegible]		740dpi相当	600dpi	720dpi相当
出力スピード(最高)	400m²/時間		[illegible]m²/時間	150m²/時間	35m²/時間
出力最大サイズ	163 x 300cm		5m (XL1500) 3m (XL1200)	165 x 315cm	200 x 300cm
メディアサイズ	最大：165 x 370cm 最小：120 x 160cm		HP Scitex XL1500 5 5.0m HP Scitex XL1500 3 3.2m HP Scitex XL1500 2 2.2m	最大：160 x 320cm 最大厚：10mm	最大厚：40mm
メディアハンドリング	ロール to シート		ロール to ロール	シート to シート	シートタイプ
RIP	Onyx ProductionHouse Rip input(PS,EPS,PDF他)		Onyx ProductionHouse Rip input(PS,EPS,PDF他)	[illegible] input(PS,EPS,PDF他)	Onyx ProductionHouse Rip input(PS,EPS,PDF他)

産業用 UVインクワイドフォーマット (New)

MacDermid ColorSpan
2007年9月 買収

ColorSpan DisplayMaker 5400UV シリーズ

ColorSpan DisplayMaker 9840UV

NUR Macroprinters
2007年12月 買収

NUR Expedio 5000

NUR Tempo

NUR Tango

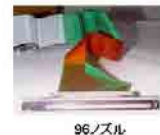
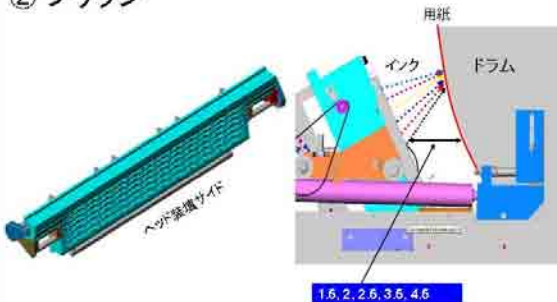
NUR Fresco III

HP Scitex TJ8500 プリントスペック

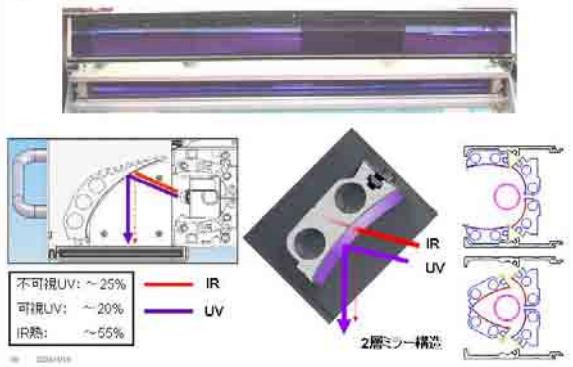
- 最大用紙サイズ: 1.63m x 3.66m
- 最大印字サイズ: 1.60m x 3.60m
- 最高印字スピード: 400 m²/時
- ロール・ツゥ・シート(オートフィード)
- 解像度: 336, 448, 600dpi
- 8pt文字も鮮明に読める
- 先進のUVインク(自社R&D、工場生産)
- バラエティーに富んだ用紙選択が可能
- RIPには操作性の優れたPosterShopを採用
- UVランプ機能をヘッドシステムから離れた位置に配置

HP Scitex TJ8500 基本コンポーネント

技術バックボーン
① プリントヘッド

- 25ph/色 x 6色＝150ヘッド
- 96ノズル/ヘッド (全14,400ノズル)
- ～20kHzドライブ
- ドロップ重量: 70±10ナノグラム(52μサイズノズル時)

技術バックボーン
② ブリッジ

技術バックボーン
③ ドラム

技術バックボーン
④ UV
不可視UV: ～25%
可視UV: ～20%
IR熱: ～55%
IR
UV
2層ミラー構造

UV 硬化 産業インクジェットインキ
UV硬化インキ
Free Radical
Cationic
~95% of UV硬化インキ
豊富な種類のフォトイニシエーター及び材料
硬化はUV照射時のみ
Solvent Diluted
"100% Solids"
Water
Organic
低い粘性
噴出能力
高いドロップ・スプレッド
熱はUV硬化前に揮発されなければならない VOCを放出
赤外線熱は不要
VOCの排出なし。
速硬化性
ドットゲインの最小化
画質はメディア依存
~5% UV硬化インキ
使用できるフォトイニシエーターと材料は限定
より複雑な化学構成
サーマル安定性
噴出粘度
UV照射後も硬化プロセスが続く。
"dark cure" 反応
顔料UVでは反応は鈍い
硬化には熱も必要となる

100% Solids UV 硬化インキの利点
どのようなメディアにも印刷可能
インキは耐性の高い接着剤は表面に生成
早い効果スピード（一般的にはUV照射必要時間0.1秒）
インキのフェザリングと広がりを削減
吸収性素材への浸透を軽減
シャープな線とエッジを生成 可能
幅広い素材への高い色再現性
高い生産性
高速印刷
"速乾性能"
蒸発無し
VOCを放出しない。
環境に優しい、健康、安全に配慮（有機溶剤との比較）
低可燃性

HP Scitex UV 硬化インキ
カラー
4, 6, 8色インキ
広い色域
C M Y K LC LM LY LK
耐候性
24ヶ月 屋外耐候性
高いインキのメディア密着性
耐摩擦性
柔らかいメディアにおける耐クラック性
一般的クリーナー使用による耐汚れ性能
HP Scitex X2 プリントヘッド専用インキ開発、製造
一定の噴出能力
安定したイメージ品質
HP Scitex 6-ink systems
CIELab gamuts, a-b plane

100% Solids UV 硬化インキ
印刷システムの利点
インキはプリントメディア上で硬化するまで液状
プリントヘッドの信頼性の向上
プリントヘッドノズルに揮発で固形付着しない
揮発性インキに比べメンテナンスを必要としない。

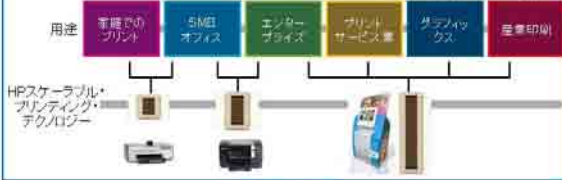
ストリート・ファニチャー
x 140 枚
バス停のプリントサイズ1.5m x1.8m-フルカラー
1時間で出力可能！

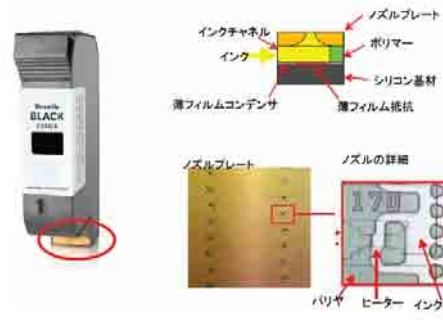
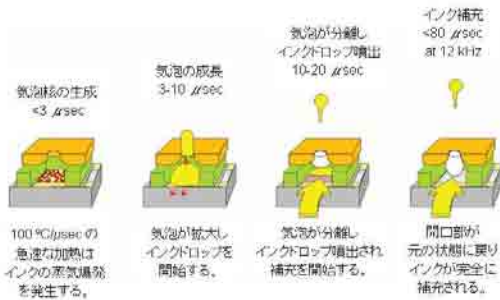
POP アプリケーション
SALE
フルカラー・高品質プリント・1.5m x 1.2m -
2分間で3枚出力！

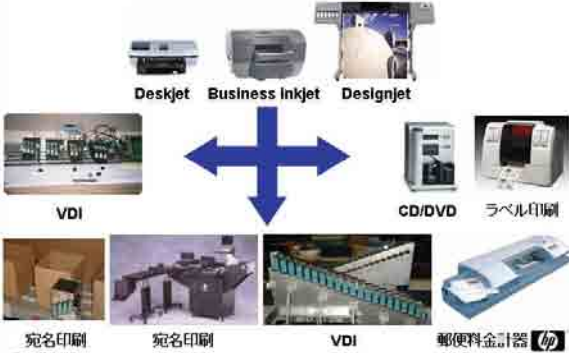
3x4m ビルボードアプリケーション
Prenez votre part de rêve
Touroparc
実寸出力でのプルーフィング！(最大6分)
キャンペーン用実物出力100枚ー6時間以内で対応可能！

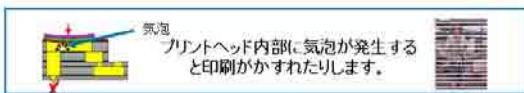
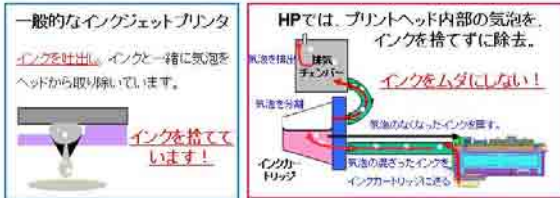
柔軟でワイドなメディア対応
ロール to シートテクノロジー
紙
粘着ビニール
バナー
キャンバス
バックリット ペーパー
ユポ
タイベック
Kovek
ノンコート・ノントリートメントメディア

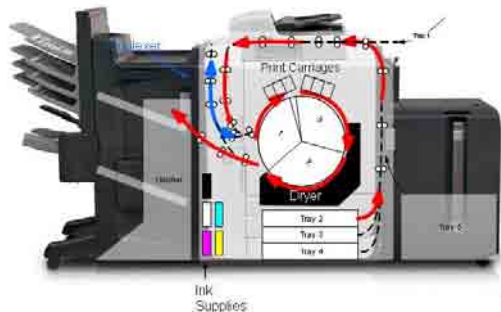
HP サーマルインクジェットの利点
クリーン
-水性インク
-大掛かりなクリーニングや清掃が不要
-インクのこぼれや漏れなどなし
-環境に優しい
-様々な規制に適合
-廃棄時にも無害(一般不燃ごみとして廃棄可能)
高い適応性
-高解像度/優れた印字品質
-多孔紙、光沢紙、アクリル樹脂コートなどに対応
使いやすい
-簡単に交換可能なカートリッジ構造
-缶交換時に新しいプリントヘッド
-インク種類の交換が容易
拡張性、コストパフォーマンス
-印刷幅の柔軟性
-大容量インクタンク(ホットスワップ可)
-低い導入、運用、メンテナンスコスト
-長い稼働時間
-よりよいコスト対効果
多彩なインク
-顔料系、染料系
-黒、スポットカラー、UV/IR(ステルス)
-UV硬化
-溶剤系

HP プリンティング・テクノロジー = SPT
"プリントヘッドのコア・テクノロジー"を家庭用から産業印刷用プリンタまで幅広く応用できるようにしたもの → SPT = Scrabble (拡張性のある) Printing Technology
用途
家庭でのプリント
SMB オフィス
エンタープライズ
プリントサービス業
グラフィックス
産業印刷
HPスケーラブル・プリンティング・テクノロジー
"開発期間の短縮、コストの削減" → 低価格を実現
"プリントヘッドの大型化" → 高速プリント
"プリントヘッドの長寿命化"
"インクをムダにしない"システム → 低ランニングコスト

HP Thermal Inkjet - 動作原理
ノズルプレート
インクチャネル
ポリマー
インク
シリコン基材
薄フィルムコンデンサ
薄フィルム抵抗
ノズルプレート
ノズルの詳細
バリヤ
ヒーター
インクチャンネル

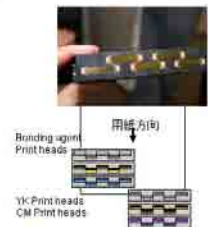
HP Thermal Inkjet - 動作原理
気泡核の生成
<3 μsec
気泡の成長
3-10 μsec
気泡が分離し
インクドロップ噴出
10-20 μsec
インク補充
<80 μsec
at 12 kHz
100 ℃/μsec の急速な加熱は インクの蒸気爆発 を発生する。
気泡が拡大し インクドロップを 開始する。
気泡が分離し インクドロップ噴出され 補充を開始する。
開口部が 元の状態に戻り インクが完全に 補充される。

HP SPSビジネスモデル
HP インクジェットを産業印刷市場へ
Deskjet
Business inkjet
Designjet
VDI
CD/DVD
ラベル印刷
宛名印刷
宛名印刷
VDI
郵便料金計器

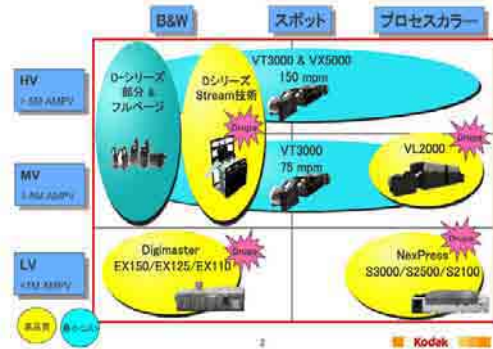
HP SPSターゲット市場
VDI
(宛名印刷)
郵便料金計器
包装マーキング
コンバーティング
CD/DVD
金融関係
(レシート・小切手・ATM)
ラベル印刷
IDカード

究極の新プリンティングシステム
Scalable(拡張性のある)Printing Technology = SPT
1,500億円の開発費と5年の歳月を投入
HPの最新技術を駆使し
プリンタに新しい価値観を
優れたプリント品質
無駄のないインクシステム
世界最速のプリント速度
1秒一枚、12秒
A4モノクロ、37ppm
・純正用紙とでベストな品質
(耐水性、耐光性の高い用紙も提供)
・使い易いスナップ方式
・アクティブ・エアー・マネージメント
(ヘッド内部の気泡を、インクを捨てずに除去、分離後、インクを回収/リサイクル)
・インクは最後まで使い切る
・3,900個のノズル
・1,200ノズル/インチ
・ハーフインチ
・90,000ページの長寿命
・シリコンヘッド一体成型

インクをムダにしないインクシステム
気泡
プリントヘッド内部に気泡が発生すると印刷がかすれたりします。
この問題の対処のため…
一般的なインクジェットプリンタ
インクを吐出し、インクと一緒に気泡をヘッドから取り除いています。
インクを捨てています！
HPでは、プリントヘッド内部の気泡を、インクを捨てずに除去。
インクをムダにしない！
インクカートリッジ

HP CM8060/8050 Color MFPs with Edgeline Technology
·CM8060ではカラー 50ppm/モノクロ 60ppmの高速印刷（CM8050 40/50ppm）
·モノクロでは、最高 71ppm（CM8050 57ppm）
·First Page Out 12秒以内（節電モード時35秒以内）
·標準で 1,580枚の給紙容量
·4,000枚大容量給紙トレイ（A4 サイズ対応：オプション）
·大量連続印刷に対応する排紙オプション
最高 1,200枚の4ビンジョブセパレーター
最高 3,700枚のステイプルスタッカー
·50枚までのステイプルに対応

HP CM8060/8050 Color MFPs with Edgeline Technology
Print Carriages
Dryer
Tray 2
Tray 3
Tray 4
Ink Supplies

HP CM8060/8050 Color MFPs with Edgeline Technology
High Print Quality
HP Vivera 顔料インクによる高い耐光性と耐水性の鮮明なカラー印刷
VIVERAインク（耐性染料インク）
VIVERAインク（耐性染料インク）は、染料インクの特長である発色性や扱いやすさと顔料インクの特長である色の安定性、耐光性をあわせもった、HP 独自の新染料インクです。VIVERAインクは、顔料インクにくらべ、粒子が小さく、紙のコーティング面の下まで浸透するため深みのある鮮やかな色を表現できます。また、均一な艶と濃度が実現し、写真プリントに最適です。
vivera
HP INKS
Brilliant, Enduring Color.

HP CM8060/8050 Color MFPs with Edgeline Technology
Low Operation Costs
·モノクロ MFP と同等のモノクロ印刷コスト
·用途に応じた最適なカラー印刷モード
›プロフェッショナルカラー
顧客向けプレゼン資料などの高品質カラー印刷
›オフィスカラー
通常の社内業務でのカラー印刷
·カラーアクセント
ページ内のカラー部分が少ない場合にモノクロ印刷として処理
·HP Color Access Control
カラー印刷の実行できるクライアントを制限
Professional Color
Office Color
Color Accent

HP CM8060/8050 Color MFPs with Edgeline Technology
·2,112個のノズルを持つモジュール5個が1個のヘッドを構成
·10,560個のインクノズルがあるヘッドを6個装備
·CMYKで 42,240個のノズルを使用
用紙方向
4.25インチ幅のプリントヘッドを2列に配置することにより、A4サイズではヘッド上を用紙を1回通過させることで印刷が完了。

HP DreamColor テクノロジ
HP ドリームカラーテクノロジはディスプレイ、プリンタ、印刷機間でカラーマッチングを行います。これにより異なるプリンタ、印刷機、メディアで印刷する際に色の一貫性を保ち、アプリケーション間、デバイス間のシームレスな連携により色を忠実に再現します。
色の忠実な再現
色の一貫性
簡単、自動化
HP DreamColor

HP DreamColor テクノロジ どのように活用するか
パソコン、ワークステーション画面
HP Indigo digital press
本番フル印刷
PANTONEとのマッチング
HP Photosmart Pro B9180
写真/表示画面
HP Designjet Z Series
プルーフ印刷、大判ポスター

Kodak NexPress 製品ラインアップ

	NexPress S3000	NexPress 2500	NexPress 2100plus
イメージングテクノロジー	乾式電子写真方式 600dpi マルチビット		
基本構成	4色機 又は 5色機 プリントエンジン フィーダー 4台 合計容量11,000枚 / 大容量デリバリー1台 合計容量5,300枚		
印刷速度（A4/レター、片面）	6,000枚/時（100ppm）	5,000枚/時（83ppm）	4,200枚/時（70ppm）
用紙サイズ	最大：356mm x 520mm / 最小：279mm x 200mm		
用紙重量	非コート紙：60〜350g/m2 / コート紙：80〜350g/m2		
用紙種類	用紙：様々な標準オフセット紙、非コート紙、マットコート紙、光沢紙、キャストコート紙、エンボス紙、再生紙、非木材紙 特殊紙：非コート紙、マットコート紙ラベル、光沢ラベル、台紙つき透明フィルム、限定された半透明フォイル		
DFE	NexStation V		
スクリーニング	クラシック、ライン、オプティマム、ユーブラ、Staccato DX		
イメージ			

Kodak Versamark V－シリーズ

	Versamark VT3000	Versamark VX5000	Versamark VX5000e
カラー	モノクロ / スポットカラー / プロセスカラー		プロセスカラー
解像度(dpi)	300×300 または 300×600		300×1,200
スピード (アップグレード可)	100m/分 (最大1,430ppm) 150m/分 (最大2,052ppm)	100m/分 (最大1,436ppm) 150m/分 (最大2,052ppm)	100m/分 (最大1,343ppm)
最大印刷幅	455mm		
コントローラー	CS200/400	CS200/400	CS900
イメージ			**日本では未発売

21 Kodak

Kodak Versamark D－シリーズ

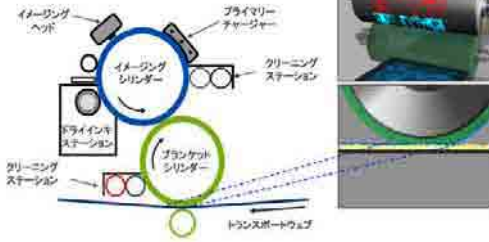
	DS4360UV プリンティングシステム	DS5240 プリンティングシステム	DS5300 プリンティングシステム	DS6240 プリンティングシステム	DS6300 プリンティングシステム	DS9100 プリンティングシステム
印字幅	2.56インチ (6.5cm)	1.07インチ (2.71cm)	2.77インチ (7.03cm)	4.27インチ (10.84cm)	3.41インチ (8.66cm)	8.96インチ (22.76cm)
最高解像度(dpi)	300×600	240×240	300×600	240×240	300×600	300×300
最大印字速度	100m/分	300m/分	150m/分	90/150/300 m/分	100/150 m/分	300m/分
プリントヘッド方式	DOD	CIJ	CIJ	CIJ	CIJ	CIJ
コントローラー	CS150	CS400	CS400	CS400	CS400	CS400
イメージ	*日本未発売					

22 Kodak

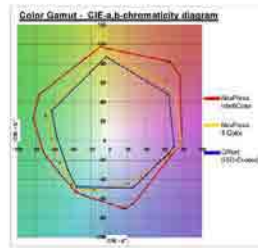
デジタル高速インクジェット印刷、その用途

印刷方式	印刷仕様	主なアプリケーション	印刷機イメージ図
フルバリアブル & バージョニング <V-シリーズ> インクジェット印刷のみ	輪転(ロール-to-ロール)	請求明細書 トランスプロモ パーソナライズド DM 書籍・学参物 新聞	
ハイブリッドプリンティング <D-シリーズ> オフセット印刷 ＋インクジェット印刷	枚葉＋バリアブル印字	宛名印字 圧着 DM ナンバーリング スクラッチくじ ダンボール	
	輪転＋バリアブル印字 綴折インライン 折機インライン	ビジネスフォーム パーソナライズド DM シール・ラベル 新聞(追い刷り)	

23 Kodak

イメージングプロセス – 印刷機の威力（The Power of a Press)
オフセット方式による従来な中間転写システムにより、効率的で安定した転写を、様々なメディア（用紙）に対して可能とする。
イメージングヘッド
プライマリーチャージャー
イメージングシリンダー
クリーニングステーション
ドライインキステーション
ブランケットシリンダー
クリーニングステーション
トランスポートウェブ
Kodak

第5イメージングユニット ソリューション
インテリジェント カラー
RGB 特色トナー
インテリジェント コーティング
クリアートナー
インテリジェント グロッシング
クリアートナー
グロス処理
NexPress S3000/2500/2100, 5color
NexGlosser unit
Kodak

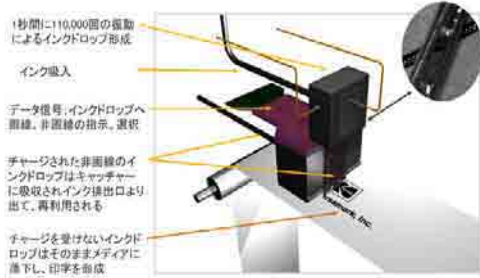
インテリジェント カラー ソリューション
4色プロセスカラーから更に色再現領域を広げ、表現したいカラーを更に包括的に到達させるツールである。
コンポーネント:
• 第5イメージングユニット
• NexPress DryInk™ Red, Blue, Green
• NexStation ソフトウェアー
• スポットカラー マッピング ツール
• Swatch Book
• DryInk™ セレクターツール
• スポットカラーエディター
Kodak

広い色再現領域(Color Gamut)の比較
Color Gamut - CIE a,b chromaticity diagram
NexPress 2100、4色では、標準的オフセット印刷より20%広い領域を再現
Intelligent Color Solution により標準的オフセット印刷より80%広い領域を再現
Intelligent Color Solutionにより NexPress 2100、4色より50%広い領域を再現
Kodak

インテリジェント コーティング ソリューション
• 印刷物に画像表面保護、ウォーターマークによるセキュリティーとアート的効果(例：デジタルテキスチャー加工)などをもたらす。
コンポーネント:
• 第5イメージングユニット
• NexPress DryInk™ Clear
• NexStation ソフトウェアー
DryInk Clear Inverse Masks Technology
Kodak

コーティング ソリューション ：表面保護の向上
特徴
• NexPressの4色より更に50%も耐液体こぼれやしみの向上
• 耐：擦り傷、こすり傷、引っかき傷、などの向上
• 生産性のロスはなし。
ASTM Tabor Abrasion test
A社プリンター
B社プリンター
NexPressコーティングなし
NexPress インテリジェントコーティングあり
Kodak

インテリジェント グロッシング ソリューション
• ハイグロス・フォトリッチな仕上がりをもたらす画像エンハンスメントシステム
コンポーネント:
• 第5イメージングユニット
• NexPress DryInk™ Clear
• NexStation ソフトウェアー
• NexGlosser(グロッシングユニット)
インテリジェント マスキング
バーコードスキャニング
グロス仕上げ
Kodak

インテリジェント グロッシング ソリューション
フォトリッチでハイグロスな画像エンハンスメントシステム
• 第5イメージングユニットモジュール
• ドライインキ クリアー
• DFE、Kodak NexStation フロントエンド
• 外付けグロスユニット： NexGlosser
• ノーケミカル、完全ドライ
• エコロジー
NexGlosser
ラミネーションと同等の UVコーティングより高いグロス度を実現
Kodak

コンティニアスインクジェットの構造
1秒間に110,000回の振動によるインクドロップ形成
インク吸入
データ信号：インクドロップへ画線、非画線の指示、選択
チャージされた非画線のインクドロップはキャッチャーに吸収されインク排出口より出て、再利用される
チャージを受けないインクドロップはそのままメディアに落下し、印字を形成
25
Kodak

Kodak Versamark システムコントローラー
CS400
• IJPDS – コダックVersamark ネイティブフォーマット
• モノクロ、スポット、プロセスカラーをサポート
CS300
• IPDS
• モノクロ、スポット、プロセスカラーをサポート
26
Kodak

CS400 システムコントローラーの特徴
フォーマット：IJPDS
Microsoft Windows® XP Professional
グラフィックシステムディスプレイ
最大16個までのプリントヘッドを制御
モノクロ、スポット、プロセスカラーをサポート
システムインターフェース
• D-シリーズ、ハイブリッドプリンティングシステムをサポート
• すべてのV-シリーズをサポート
スピード
• モノクロ：305m/分までをサポート
• プロセスカラー：152m/分までをサポート
解像度：各プリントヘッドの解像度をサポート
• 240 x 240, 240 x 480, 300 x 300, 300 x 600 dpi
27
Kodak

Pre-Drupa アナウンス
Kodak

Kodak Versamark VL2000 Printing System
VL2000 シングルエンジン
• Narrow両面 / Wide片面
• フルプロセスカラー(4/4N, 4/0W)
VL2000 デュアルエンジン
• Wide両面
• フルプロセスカラー (4/4 W)
• オプション：4/1 W (モノクロ in second engine)
29
Kodak

Kodak Versamark VL2000 Printing System
解像度 ： 600 x 600dpi
スピード ： 76m/分 (A4片面最大1,090ppm)
最大印刷幅 ： 474mm
プリントヘッド方式：DOD(Drop-on-Demand)
ターゲットアプリケーション
バリアブル
トランスプロモ
トランザクション
ダイレクトメール
バージョニング・ショートラン
新聞インサート/チラシ
パンフレット
学参書・ブック
30
Kodak

Kodak Stream Technology V-シリーズ
レーザープリンターの品質をインクジェットのコストで実現！
コダック独自のテクノロジー：Stream(ストリーム)
全く新しいプリントヘッド設計
解像度：600 x 600dpi
スピード：152m/分以上
顔料インク
IJPDSベース システムコントローラー
31
Kodak

ハイブリッド(オフセット＋バリアブル) アプリケーション
オフセット印刷に溶け込んだバリアブル印刷で創造される無限大のアイデア
クーポン
ダイレクトメール
カタログ
チラシ
チケット・タグ
ビジネスフォーム
32
Kodak

非売品

平成 19 年度

デジタル印刷の技術と将来展望に関する
調査報告書

発　行　　　平成 20 年 3 月
発行者　　　社団法人　日本印刷産業連合会
〒104-0041　東京都中央区新富１－１６－８
電話　03(3553)6051　Fax　03(3553)6079
ホームページ　http://www.jfpi.or.jp/